ANATOMISCH-HISTOLOGISCHE

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

FISCHE UND REPTILIEN

VON

DR. FRANZ LEYDIG.

MIT VIER KUPFERTAFELN.

BERLIN,
VERLAG VON GEORG REIMER.
1853.

Vorwort.

Als Einer der ausgezeichnetsten Histologen die Vorrede zu seiner „Allgemeinen Anatomie“ schrieb, erklärte er dort, dass die vergleichend-histologischen Facta nur aus Gastfreundschaft in das Buch aufgenommen worden sind, weil sie noch zu dürftig seien, um sich selbstständig niederzulassen. „Gewiss bedarf es nur dieses offenen Bekenntnisses, um zur Abhülfe aufzufordern“ äussert sich Henle im Jahre 1841. Seit jener Zeit häuft sich indessen das zootomisch - histologische Material durch zahlreiche, bis jetzt freilich meist zerstreut liegende Beobachtungen dergestalt, dass allmählig an den Aufbau einer comparativen Gewebelehre gedacht werden kann. Ich selber glaube in den letzten Jahren manchen Beitrag zu dieser künftigen Doctrin geliefert zu haben, und auch die vorliegende Schrift ist aus diesem Gesichtspunkt bearbeitet. Sie behandelt einmal die mikroskopische Anatomie des Acipenser nasus Heck. und des Acipenser Naccarii Bonap., mit denen ich mich während eines längeren Aufenthaltes in Triest (Frühjahr 1852) beschäftigt hatte, nebenbei sind auch andere Fische da und dort berücksichtigt worden. Der zweite Abschnitt

giebt Mittheilungen über den feinern Bau der Amphibien, besonders der Batrachier. Zu bedauern habe ich hier, dass die interessante Abhandlung von von Wittich: Beiträge zur morphologischen und histologischen Entwickelung der Harn- und Geschlechts-Werkzeuge der nackten Amphibien, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1852, ausgegeben den 2. September mir erst zu Gesichte kam, als meine Untersuchungen schon gedruckt wurden und eine Benutzung deshalb nicht mehr zulässig war.

Eine angenehme Pflicht ist es mir, dem Herrn Fitzinger, Custos an der kaiserlichen Sammlung in Wien, für die lebenden Proteen, die er mir auf die liberalste Weise zum Zergliedern überliess, sowie Herrn von Hessling in München, der mich gütigst mit Landsalamandern beschenkte, hier meinen Dank auszusprechen.

Möge den nachfolgenden Blättern von Seite der Fachgenossen eine freundliche Aufnahme nicht versagt sein.

Würzburg im September 1852.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniss.

Erster Abschnitt.

Histologisches über den Stör.

Seite.

Zum feineren Bau des Knorpelskelets . . . 1
Zum Nervensystem und den Sinnesorganen . . . 5
Umhüllungen des Gehirns, Epiphysis und Hypophysis . . . 5
Geruchsorgan . . . 7
Gesichtsorgan . . . 7
Gehörorgan . . . 10
Von den sogenannten Schleimkanälen . . . 10
Nebennieren . . . 13
Von den Verdauungsorganen . . . 14
Darmkanal . . . 14
Bauchspeicheldrüse . . . 18
Leber . . . 19
Von der Milz . . . 20
Zum Gefässsystem . . . 22
Von der Glandula thyreoidea und Thymus . . . 26
Von der Schwimmblase . . . 28
Von den Nieren . . . 31
Von den Fortpflanzungsorganen . . . 32
Aeussere Haut . . . 34
Schlussbemerkung . . . 35

Zweiter Abschnitt.

Anatomisches und Histologisches über Reptilien.

Vom Darmkanal . . . 36
Kieferdrüse und Rachenschleimhaut . . . 36
Zunge . . . 37
Zähne . . . 40
Schlund . . . 41
Magen und Darm . . . 42
Gekröse . . . 44
Von der Milz . . . 46

Notiz über Leber und Gallenblase . . . 52
Vom Gefässsystem . . . 53
Herz . . . 53
Arterien, Venen, Blut . . . 55
Lymphherzen und Lymphräume . . . 58
Stimm- und Athmungswerkzeuge . . . 60
Von der Glandula thyreoidea und Glandula Thymus . . . 61
Von den Harn- und Geschlechtswerkzeugen . . . 67
Rana temporaria . . . 67
Ceratophrys dorsata . . . 70
Bufo . . . 71
Bombinator igneus . . . 73
Salamandra maculata . . . 74
Triton punctatus . . . 77
Proteus anguinus . . . 78
Siredon pisciformis . . . 82
Menopoma alleghaniensis . . . 83
Coecilia annulata . . . 84
Frosch- und Salamanderlarven . . . 85
Embryen von Anguis fragilis . . . 87
Allgemeinere Bemerkungen . . . 87
Vergleichung mit höheren Wirbelthieren . . . 89
Von der Kloake . . . 91
Vom Nervensystem und den Sinnesorganen . . . 93
Gehirn . . . 93
Peripherische Nerven . . . 94
Auge . . . 95
Ohr . . . 99
Nase . . . 100
Von den Nebennieren . . . 101
Zum Knochen- und Muskelsystem . . . 105
Von der äussern Haut . . . 107
Schlussbemerkung . . . 111
Nachtrag . . . 116
Erklärung der Abbildungen . . . 117

Berichtigung:
Statt Nacarii sollte es überall heissen Naccarii.

ERSTER ABSCHNITT.

Histologisches über den Stör.

Zum feineren Bau des Knorpelskelets.

§. 1.

Schon lange her ist das Knorpelgerüst des Störs von den Anatomen mit besonderer Vorliebe untersucht worden, denn eine genaue Kenntniss desselben verhalf sehr zu einem bessern Verständniss der morphologischen Verhältnisse im Knochenbau sowohl der Fische, als der Wirbelthiere überhaupt, und ich versuche ebenfalls in Folgendem unser Wissen darüber nach einer andern Richtung hin zu vermehren.

Ehe ich an die Darlegung der histologischen Daten gehe, mag Etwas, das sich auf die Morphologie des Schädels bezieht, vorausgeschickt werden. Von *Brandt* und *Joh. Müller* wird nämlich die Verknorpelung des Schädeldaches bei Acipenser Ruthenus als vollständig geschildert und abgebildet; *Stannius**) dagegen findet bei dem gewöhnlichen Acipenser Sturio der Ostsee eine über dem verlängerten Marke in der Hinterhauptsgegend liegende Lücke beständig. Ich sehe nun, dass mit Bezug auf diese Frage der Acipenser nasus und der Acipenser Nacarii sich in ähnlicher Weise von einander unterscheiden, wie der Ruthenus und der Sturio: am knorpeligen Schädeldach des spitzschnauzigen Störs (A. nasus) trifft man constant eine unpaare Lücke über dem verlängerten Mark, während der Schädel des stumpfschnauzigen (A. Nacarii) an dieser Stelle vollständig knorpelig geschlossen ist. Dagegen hat letzterer zwei seichte Vertiefungen im Schädeldach, symmetrisch unmittelbar hinter den durchschimmernden hintern Bogengängen des Ohrlabyrinthes. Es ist auffallend, wie die einzelnen Species der Störe so von einander differiren, aber ich werde im Verlaufe dieser Abhandlung noch mehrmals Gelegenheit haben, ähnliche namhafte Unterschiede im anatomischen Verhalten der einzelnen Acipenserarten aufzuzeigen.

§. 2.

Der Schädelknorpel des Störs bietet nicht geringe Verschiedenheiten im Baue dar, je nachdem man ganz junge Thiere vor sich hat, oder mehr oder minder herangewachsene.

Durchschneidet man den Schädel eines jungen Individuums, so wird mit freiem Auge leicht gesehen, dass die Knorpelsubstanz in den dicken Partien, wie an der Schnauze und in der Ohrgegend von zahlreichen Kanälen durchzogen wird. Diese Kanäle sind verzweigt, anastomotisch verbunden und von verschiedenem 0,028—0,070‴ haltendem Durchmesser.

*) Vergl. Anatomie pag. 17. Aumerkung 17.

Werden sie mikroskopisch untersucht, so bemerkt man manches Beachtenswerthe: sie erscheinen als blosse Hohlräume, ohne besondre, von der übrigen Knorpelsubstanz geschiedene Wand, ferner ohne eigenes Epitel und was ihren Inhalt anbetrifft, so ist er ein zweifacher. Einmal erblickt man in diesen Kanälen Blutgefässe, doch sind es nur feinere Gefässe, ja grösstentheils nur Capillaren, die, aus einer einzigen Haut mit eingestreuten Kernen bestehend, nur den kleinsten Theil des Raumes vom Kanal einnehmen, dann aber ist der übrige Raum erfüllt von einer hellen Flüssigkeit, die sich im Tode und nach Ansäuerung durch Niederschlag einer feinkörnigen Masse trübt und dadurch die Kanäle, die vorher von hellem Aussehen waren, weisslich gefärbt von der hyalinen Knorpelsubstanz abstechen macht. Diese letztre aber hat viel homogene Grundmasse, weshalb die Knorpelzellen, welche rundlich oder länglich, im Ganzen klein sind und nur hie und da spurweise Ausläufer besitzen, ziemlich weit auseinander gerückt stehen.

So beschaffen stellt sich der Kopfknorpel junger Thiere dar, weiter fortgebildet und umgewandelt sehen wir die Knorpelsubstanz im Schädel gereifterer Individuen. Hier bietet z. B. die durchschnittene Schnauze ein sehr eigenthümliches, hübsches Bild dar: die helle, bläulich opalartige Knorpelmasse zeigt sich von einem stattlichen Kanalsystem durchzogen, das durch die Farbe seines Inhaltes und den grossen Durchmesser seiner Röhren sehr in die Augen fällt. Die Kanäle sind nämlich, einzelne Blutspuren abgerechnet, von einer lebhaft weissen Substanz erfüllt, die mit der Pinzette in kleinern und grössern festen Stücken herausgezogen werden kann, und was das Kaliber der Röhren anlangt, so steigt es bis zu 2‴.

Von den Grundzügen dieses Kanalsystems im Allgemeinen kann man sich eine Anschauung verschaffen, wenn der Schnauzenknorpel nach seiner ganzen Länge halbirt wird. Es zeigt sich dann, dass ein Hauptkanal oder Stamm genau in der Mitte liegt, in einer Linie, die zwischen den beiden Riechtuberkeln des Gehirns gerade nach vorne gezogen wird, von ihm aus entspringen die Seitenäste, verzweigen sich weiter, bilden Anastomosen und, wie deutlich gesehen werden kann, endigen zum Theil als blinde Ausläufer, zum Theil öffnen sie sich auf der Aussenfläche des Knorpels. Nicht durchweg am Schädel sind die besagten Knorpelkanäle so bedeutend und von so eigenthümlichem Inhalte, sondern genau genommen nur in der Schnauze, nach rückwärts nimmt ihr Durchmesser ab und sinkt so weit, dass sie nur unter der Zeichnung von feinen weissglänzenden verästelten Linien erscheinen. Diese engen Kanäle füllen sich auch leicht, da ihnen der solide, feste Inhalt der grossen Röhren abgeht, mit Luft und gewinnen dadurch das silberglänzende Aussehen.

Die mikroskopische Untersuchung lässt wahrnehmen, dass die Blutspuren in den Kanälen von noch gefüllten Capillaren herrühren; die weisse, feste Substanz aber, welche continuirlich in den grossen Röhren steckt, erweist sich als eine Fettmasse, bestehend aus lauter 0,028—0,042‴ grossen maulbeerförmigen Fettklumpen, die einen starken Druck vertragen, ehe sie sich in ihrer Form alteriren lassen und zu Grunde gehen.

Die Knorpelzellen aber, welche in der Hyalinsubstanz liegen, sind lang ausgewachsen, bald bloss nach zwei Seiten hin, wodurch den glatten Muskelelementen ähnliche Bilder sich machen, mitunter mit spiralig gedrehtem einem Ende, bald nach verschiedenen Richtungen hin, so dass s t e r n f ö r m i g e Z e l l e n entstehen. Die Ausläufer der so strahlig gewordenen Knorpelzellen hören entweder fein zugespitzt für sich auf oder anastomosiren mit denen andrer Knorpelzellen.

§. 3.

Wie zu erwarten steht, stösst man auch in andern Theilen des Knorpelskelets, welche eine gewisse Dicke erreicht haben, auf die beschriebenen Kanäle, während ich sie daher in den Kiemenknorpeln, im Unterkiefer, in den knorpeligen Bogentheilen der Wirbelsäule vermisse und nur da und dort ausgewachsenen Knorpelzellen begegnete, fand ich wieder in dem vordern Extremitätengürtel einige Kanäle mit Fettinhalt.

Ich darf hier wohl daran erinnern, dass ich aus dem Knorpel der Plagiostomen*) ähnliche Verhältnisse schon beschrieben habe. Auch da nimmt man sowohl kanalartig entwickelte und mit einander anastomosirende Zellen wahr, als auch ein besonderes den Knorpel durchziehendes Kanalsystem. Nur fand ich dort nirgends die Kanäle so bedeutend weit und mit solchen Fettablagerungen erfüllt, wie sie hier beim ausgewachsenen Stör in der Schnauze entgegentreten.

Davon zu reden, dass die Fettablagerung in diesen Kanälen des Störs dem Knochenmark der höheren Thiere entspreche, ist wohl überflüssig, auch dürfte es kaum nöthig sein darauf hinzuweisen, dass durch die so eigenthümlich entwickelten Knorpelzellen eine schnelle und gleichmässige Vertheilung der Ernährungsflüssigkeit des Knorpels wahrscheinlich zuwege kommt.

§. 4.

Ueber die Verknöcherung des Knorpelschädels des Acipenser besitze ich zwar selber keine eigenen Erfahrungen, möchte aber dennoch an dieser Stelle einige die Ossifikation des Störschädels betreffende Beobachtungen andrer Forscher hieherziehen. Schon lange ist die Knochenplatte bekannt, welche nach vorne den Schädelknorpel durchbohrt und auf der untern Fläche der Schnauze wieder zum Vorschein kommt. Neuerdings hat *Molin***) gezeigt, dass ausser dem bis jetzt bekannten os basilare *Muell.* und dem os buccale *Agass.* noch andre Knochen an der knorpeligen Schädelmasse existiren, welche symmetrisch vertheilt in der Nasen-, Augen-, und Ohrgegend sich finden. Früher schon hat aber Marchese *Durazzo* auf der Versammlung der Naturforscher zu Turin im September 1840 gelegentlich die Mittheilung gemacht, dass bei den Stören im Alter der Knorpel verknöchere und sich so der Schädel mit einer zusammenhängenden faserigen Knochenmasse bedecke. Diese Beobachtungen könnte man nun sich so zurecht legen, dass man sich vorstellte: an den von *Molin* bezeichneten Stellen beginnt die Verknöcherung zunächst und schreitet dann mit dem Alter immer weiter vor, ohne dass es aber, wie *Durazzo* ausdrücklich bemerkt, zur Nathbildung kommt. Zieht man übrigens vom Standpunkte der Primordialschädelfrage Parallelen, so müssen die Knochen, welche *Molin* beschrieben und die zusammenhängende Knochenmasse, von der *Durazzo* spricht, als Ossifikationen des Schädelknorpels zusammengestellt werden mit der „schachbrettartigen“ Knochenkruste, welche bei den Selachiern sich findet. Die Kopfschilder des Störs aber sind Hautknochen.

§. 5.

Die Chorda dorsalis besteht nach der gewöhnlichen Zergliederung aus einer fibrösen Scheide und einer inneren Gallertmasse; eine weitergehende mikroskopische Untersuchung aber lehrt, dass Scheide und Chordensubstanz selber aus mehren differenten Lagen sich zusammensetzen. Die

*) Meine Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwickelung der Rochen und Haie. pag. 2.

**) Sitzungsberichte der math. naturwiss. Classe der Wiener Akademie. 1851. VII. Heft 2.

fibröse Scheide zwar (Taf. I. Fig. 4 b.) lässt auch bei starker Vergrösserung immer nur das wiedererkennen, was man schon mit freiem Auge sieht: eine gallertartige Substanz, undeutlich streifig, ohne dass weitre geformte Elementartheile in ihr vorhanden wären, aber diese Scheide ist nach aussen begrenzt (Fig. 4a.) von einer elastischen Haut, die von der Fläche gesehen streifig erscheint, auch in Fasern zerspaltbar ist, in Alkalien sich nicht verändert, sondern ihre scharfen Conturen behält. Sie markirt sich auf dem Querschnitt der Chordenscheide für das freie Auge als ein weisslicher Streifen. Ihre Dicke beträgt 0,007—0,0105‴.

Auf die gallertige, undeutlich faserige Chordenscheide folgt aber nach innen nicht unmittelbar die Substanz der Chorda, sondern (Fig. 4c.) eine eigene dünne Schicht, die auf dem Querschnitt der Chorda als weissliche Linie bemerkbar ist und, wenn die Chorda aus der Scheide geschält wird, an der Chorda selber haften bleibt. Diese Lage ist ungefähr so dick als die elastische Haut an der Aussenfläche der Scheide und besteht aus lauter, im Verhältniss zu den Zellen der Chordensubstanz, kleinen Zellen, die rundlich sind und mit feinkörnigem Inhalte nebst einzelnen Fettpünktchen erfüllt sich zeigen.

Diese die eigentliche Chordensubstanz umschliessende Schicht hat *Molin*, wie ich später sah, von Acipenser Ruthenus schon vor mir beschrieben: „tra la vagina esterna ed il corpo vitreo si trova un' altra vagina interna molto sottile, visibile soltanto sotto un forte microscopio, la quale manda dalla superficie interna sepimenti, che concrescendo ed intrecciandosi in differenti maniere formano le cellule contenenti il corpo vitreo.“ Von diesen Septen habe ich nichts bemerkt, ohne dass ich damit ihre Existenz läugnen wollte.

Die Gallertmasse der Chorda ist gebildet (Fig. 4d) aus den bekannten grossen pelluciden Zellen, von denen ich nur anmerken will, dass die Kerne der Zellen immer deutlich gesehen werden können.

Nach *Molin* durchzieht das Centrum der Chorda beim Sterlet ein Kanal, der in Weingeistpräparaten besonders klar sei. An der frischen Chorda habe ich nur so viel wahrgenommen, dass die Mitte etwas weicher ist als die übrige Substanz, möglich, dass im Weingeist dadurch an dieser Stelle eine Verflüssigung eintritt und dann ein Kanal dargestellt werden kann.

§. 6.

Die obren und untren Wirbelbogen, welche aussen an der Scheide der Chorda liegen, bestehen aus schönem, hyalinem Knorpel mit meist rundlichen Zellen, die gegen die Peripherie zu platt werden und mit ihren Flächen dem Rande parallel ziehen. Zwischen den einzelnen Knorpelstücken finden sich weisse Streifen, sie bestehen aus dichten Netzen elastischer Fasern, die sich in die Grundsubstanz des Knorpels verlieren.

Bekanntlich bilden die obren Wirbelbogen, nachdem sie ein Dach für das Rückenmark hergestellt haben, durch Auseinanderweichen ihrer Schenkel zum zweitenmal einen Kanal zur Aufnahme eines fibrösen Längsbandes. Dieses Gebilde ist von *Eulenberg* (De tela elastica 1836.) zum elastischen Gewebe gerechnet worden und mit Recht, denn es besteht auch hier beim Stör der Hauptmasse nach aus elastischen Fasern. Ich weiss nicht an welchen Fischen *Eulenberg* diesen Strang untersucht hat, da ich seine Schrift nur aus Citaten kenne. Nach *Eulenberg* nämlich wären die elastischen Fasern feine, beim Stör aber müssen sie zu den sehr starken gerechnet werden, sie verlaufen nach der Länge und setzen sich durch feinere Zweige miteinander in Verbindung. Dazwischen liegt einige Bindesubstanz.

Ich bemerke aber an der Wirbelsäule noch einen zweiten Längsstrang, der dieselben physikalischen und histologischen Eigenschaften hat, wie der, von dem eben die Rede war. Dieses Längsband liegt an der untren Fläche der Chorda dorsalis, verläuft nach der ganzen Länge derselben und besteht ebenso aus elastischen starken Fasern, wie das obre, im eignen Kanal über dem Rückenmark befindliche.

Es springt leicht in die Augen, dass diese elastischen Längsbänder der Wirbelsäule gleich den elastischen Netzen zwischen den einzelnen Stücken der Wirbelbogen, ferner der elastischen Haut, welche die Chordenscheide umhüllt, alle dazu dienen, die federnde Kraft der Wirbelsäule zu erhöhen und dadurch den Muskeln ihr Geschäft zu vereinfachen.

Zum Nervensystem und den Sinnesorganen.

§. 7.

Umhüllungen des Gehirns, Epiphysis und Hypophysis.

Hat man die Schädelkapsel des Störs geöffnet, so fällt gleich auf, dass ausser dem Gehirn noch eine andere Substanz in bestimmter Umgrenzung den Schädelraum ausfüllt. Es ist dieses eine weiche pulpöse Masse, von Farbe grauröthlich oder auch mehr schwärzlich; sie liegt über dem Anfangstheil des Rückenmarkes, deckt vollständig diese Gehirnpartie und steigt bis zur Schädeldeke empor, so dass man beim Acipenser nasus, der, wie oben gemeldet wurde, eine unpaare, nur häutig geschlossene Oeffnung an bezeichneter Schädelgegend hat, unmittelbar unter der fibrösen Decke dieser Oeffnung auf die fragliche Masse stösst. Nach hinten hört sie gerade da auf, wo die eigentliche Erweiterung der Schädelhöhle endet und der verengerte Rückgratsraum beginnt.

Was die Struktur dieser Masse betrifft, so stellen ihr wesentliches Element runde, farblose Körnchenzellen dar, die wenn kein Deckglas angewendet wird, in Klumpen beisammen liegen. Eine zarte Bindesubstanz durchzieht als Gerüst maschig die ganze Masse; dazu kommen zahlreiche verzweigte Pigmentzellen und ein grosser Reichthum von Blutgefässen. Es ist schwer zu sagen, von welcher Bedeutung dieses Organ sei, anfänglich kam mir der Gedanke, dass es etwa eine modifizirte Epiphysis vorstelle, allein diese Vermuthung musste aufgegeben werden, als ich mit dem charakteristischen und bestimmt zu erkennenden Bau dieses Gebildes bekannt geworden war. Es bleibt, um doch das Organ irgendwo unterzubringen, für jetzt nichts übrig, als es den Lymphdrüsen anzureihen. Wenigstens erinnert die Art und Weise, wie die Zellenklumpen von Blutgefässen durchzogen und von Bindesubstanz umgeben sind, einigermassen an die Follikel dieser Organe.

Die Pia mater ist schwarz und goldglänzend pigmentirt. Sie legt sich über dem verlängerten Marke und der Rautengrube in grosse, schön gefächerte Plexus choroidei zusammen, auch über den dritten Ventrikel spannen sich die Falten eines solchen Plexus choroideus. Was die Struktur der weichen Hirnhaut angeht, so besteht sie aus Bindegewebe mit zahlreichen Gefässen und, was hervorgehoben zu werden verdient, es liegen nicht wenige dunkelrandige

Nerven in ihr; das Epitel setzt sich da, wo die Pia mater dem Gehirn unmittelbar anhaftet, aus schönen grossen, polygonalen Zellen zusammen, deren heller, bläschenförmiger Kern mit seinen Nucleolis aus dem feinkörnigen Inhalt der Zellen sehr hervorsticht. Die Plexus des dritten und vierten Ventrikels hingegen haben cylindrische Flimmerzellen. Fettklümpchen trifft man in grösserer und geringerer Menge auf der Hirnhaut.

Durch die Untersuchungen von *Ecker**) ist bekannt geworden, dass die Hypophysis der Knochenfische den Bau der sogenannten Blutgefässdrüsen zeige, ein Gleiches habe ich bei den Knorpelfischen**) wiedergefunden. Auch an der Hypophysis des Störs sehe ich dieselben Verhältnisse wiederkehren: sie besteht deutlich (Taf. II. Fig. 11.) aus Blasen, die rundlich oder länglich sind, zum Theil Ausbuchtungen besitzen oder sich selbst kanalförmig ausziehen. Im Innern dieser Blasen und Schläuche liegen dicht gedrängt rundliche Zellen mit Fetttröpfchen im feinkörnigen Inhalt und hellem Kern. Zahlreiche Blutgefässe ziehen sich zwischen den Blasen durch und geben dem Gebilde das röthliche Aussehen.

Aber auch die Epiphysis, über deren Struktur bei Fischen sich noch Niemand hat vernehmen lassen, wenn man die Bemerkung von *Stannius*,***) dass sie ein vielleicht durchaus vaskulöses Gebilde sei, davon ausnimmt, ist von ganz analoger Beschaffenheit. Vorher erwähne ich mit Hinblick auf die Lage dieses Organs, dass Acipenser nasus und Nacarii darin etwas abweichen vom Acipenser Sturio; von diesem sagt nämlich *Stannius*†) aus, dass die Epiphysis aufwärts in die Knorpelsubstanz des Schädels sich hineinerstrecke. Dies ist nicht der Fall bei den von mir eben namhaft gemachten Störarten. Hier sitzt die Epiphysis als ein grauröthlicher, rundlicher Körper einfach auf dem Theil der Pia mater auf, welcher den dritten Ventrikel überdeckt und kommt durchaus nicht mit dem knorpeligen Schädeldach in Berührung. Den Bau anlangend, so ist derselbe deutlich zu erkennen, indem sie (Taf. II. Fig. 12.) aus ziemlich derbhäutigen, von vielen Gefässen umsponnenen Blasen oder Schläuchen mit Ausbuchtungen besteht. Diese zeigen sich ausgekleidet von hellen Zellen und nur darin macht sich eine Differenz zwischen der Epiphysis und der Hypophysis bemerklich, dass die Inhaltszellen der erstren epitelartig die Innenfläche der Blasen und Schläuche überziehen und somit ein grosses Lumen, von klarer Flüssigkeit erfüllt, in den Blasen und Schläuchen übrig bleibt, was nicht der Fall ist bei der Hypophysis; zweitens mangeln in den Inhaltszellen, in so weit meine Erfahrungen gehen, die Fettkügelchen, die, wie vorhin angegeben wurde, in den Zellen der Hypophysis vorkommen. Sonst übrigens ist auf den ersten Blick klar, dass beide Organe, Epiphysis und Hypophysis, im Baue wesentlich übereinstimmen und als verwandte Gebilde zusammen gestellt werden müssen.

---

*) *Wagner's* Handwörterbuch der Physiol. pag. 162.

**) Meine Beiträge z. mikrosk. Anat. d. Rochen u. Haie. pag. 12.

***) Vergl. Anat. pag. 59.

†) Am a. O. pag. 57. Anmerkung. 7.

§. 8.

Geruchsorgan.

Die Nasengruben mit ihren Schleimhautfalten sind bei Acipenser nasus und Nacarii verschieden pigmentirt. Acipenser nasus hat die Centralstelle der Nasenfalten schön goldgrün gefärbt. Acipenser Nacarii aber besitzt hier nur einzelne, stark verzweigte Pigmentzellen, Acip. nasus zeigt ferner die radiären Schleimhautfalten ganz wenig schwärzlich angelaufen, während sie bei Acip. Nacarii tiefschwarz gefärbt sind, hingegen ist wieder bei letztrem der Saum der Nasengrube fast ganz hell, während er bei Acip. nasus bis zum Beginn der radiären Falten gleichmässig, wenn auch nicht intensiv schwarz ist.

Ueber jede Nasengrube ist eine brückenförmige, schräge Leiste ausgespannt, hinsichtlich der *Stannius*)* bemerkt, dass sie eine knorpelige, knochenharte, solide Grundlage besitze. Ich kann diese Angabe dahin verbessern, dass die knochenharte Grundlage, von der *Stannius* spricht, nichts andres ist, als die knöcherne Röhre eines sogenannten Schleimkanales, der sich als die Fortsetzung des über dem Auge verlaufenden Kanales vorstellt. Man überzeugt sich hiervon aufs schnellste, indem man die Nasenbrücke mit kaustischen Alkalien aufhellt und geringe Vergrösserung anwendet. Ich werde auf diesen Kanal noch einmal zurückkommen.

Mit Bezug auf die Elemente des Nervus olfactorius kann ich anführen, dass er so wenig, wie bei den andern hierauf untersuchten Wirbelthieren aus dunkelrandigen Fasern besteht, sondern durchaus nur aus blassen, kernhaltigen, platten Fasern, die in ihrer blass feinkörnigen Substanz noch eingestreute Fettpünktchen enthalten.

Die dunkelrandigen Nervenfasern, welche vom Trigeminus her die Nasenschleimhaut versorgen, scheinen zuerst nach der Centralstelle, von der die radiären Falten auslaufen, zu gehen und von hier aus erst in diese letztren einzudringen. Wenigstens nimmt man, nachdem betreffender Theil durch Natr. caust. durchscheinend gemacht worden ist, wahr, dass in der Centralstelle zahlreiche dunkelrandige Nerven vorhanden sind, die sich in die hier abgehenden Falten verlieren.

Noch mag mit Rücksicht auf das den Nasenbecher auskleidende Epitel erwähnt werden, dass sich die von mir sogenannten „Schleimzellen“ zwischen den gewöhnlichen Epitelzellen reichlich finden, sie sind birnförmig und angefüllt mit eiweissartigen Kügelchen.

§. 9.

Gesichtsorgan.

Wird die Cornea mit kaustischen Alkalien behandelt, so treten in der homogenen klaren Substanz derselben sehr deutlich und schön die länglichen, gezacktrandigen Hohlräume oder Lücken auf, die ich auch von der Hornhaut der Plagiostomen**) angezeigt habe. Sie

*) Am a. O. pag. 76.
**) Am a. O. pag. 20.

liegen in verschiedenen sich durchkreuzenden Schichten und scheinen mit einander in Verbindung zu stehen.

Der Knorpel der Sklerotika ist Hyalinknorpel, er erschien im Auge eines grossen Störkopfes als eine 2‴ dicke Knorpelkapsel, die sich rings um den Eintritt des Sehnerven, sowie am Umfange der Cornea verdünnte. In histologischer Beziehung war es mir interessant zu sehen, dass die Knorpelzellen, welche in der Sklerotika kleiner, 1½—2 Fuss langer Individuen die gewöhnliche rundliche oder längliche Gestalt haben, hier in dieser so sehr verdickten Knorpelkapsel, in der Mitte des Knorpels nach mehren Seiten beträchtlich ausgewachsen waren und so hübsch strahlenförmig wurden. Ob die langen Ausläufer mit einander kommunizirten, wie solches oben von den Zellen des Kopfknorpels gemeldet wurde, davon konnte keine bestimmte Anschauung gewonnen werden, es schien vielmehr beim blossen Sichverästeln zu bleiben. Nach dem Rande des Knorpels zu reduzirten sich allmählig die strahlenförmigen Zellen auf einfach rundliche oder längliche Formen.

Das Auge des Acipenser nasus besitzt auch einen Knochenring, von dem ich aus Mangel an einschlägiger Litteratur nicht erfahren kann, ob er schon von Jemanden beschrieben wurde. Dieser Knochenring liegt um die vordre Grenze der Sklerotika herum und springt scharfrandig am Umfange der Cornea etwas vor. Er hatte an dem vorhin erwähnten grossen Auge eine Breite von 1½‴, an den Augen etwas erwachsener Störe wird er schon beim Durchschneiden des Auges an seiner Härte erkannt, bei ganz jungen Thieren aber erst, dann aber vollkommen sicher, nach mikroskopischer Untersuchung, wobei sich zeigt, dass er schöne, helle verästelte Knochenkörperchen besitzt. Es scheint mir, als ob dieser Knochenring auf Kosten des bindegewebigen Ueberzuges der Sklerotika entstanden wäre und nicht durch Verknöcherung eines Theiles des Sklerotikaknorpels. Besonders zu betonen ist aber, dass der besprochene Knochenring des Auges nur dem Acipenser nasus zukommt und nicht dem Acipenser Nacarii, wie ich dies nach wiederholten vergleichenden Musterungen behaupten kann. Es beweist auch diese anatomische Thatsache wieder, wie sehr die einzelnen Störarten rücksichtlich ihres Baues von einander differiren.

§. 10.

Von der Choroidea des Störs ist bekannt, dass sie ein Tapetum besitzt und vorne einen Ciliarkörper bildet. Wendet man ihrem Gefüge eine weitere Aufmerksamkeit zu, so wird gesehen, dass unmitelbar auf die Stäbchen der Retina eine polygonale Zellenlage folgt. Sie entspricht der Epitelialschicht, welche an gleicher Stelle bei Plagiostomen aus grossen platten Zellen, von blassfeinkörnigem Inhalt mit ein oder zwei Fettkügelchen (vergl. meine Beiträge etc. S. 21.) besteht. Im Störauge erscheinen diese Zellen von der Fläche betrachtet wohl auch polygonal, aber im Profil gesehen, zeigen sie sich etwas cylinderförmig; es besitzt auch jede Zelle einige Fetttröpfchen, wie die der Rochen und Haie, und dazu gesellt sich noch ein Pigmentklumpen, der in der Tiefe im hintren Abschnitt von jeder Zelle liegt, indessen der vordre, den Kern enthaltende Theil hell bleibt.

Unter dieser Zellenlage kommt eine zarte, homogene Haut, welche die Blutcapillaren trägt. Sie ist als Membran leicht darstellbar.

Dahinter erscheint das Tapetum. Es besteht aus 0,014—0,028‴ grossen Haufen

(Taf. I. Fig. 6 b.) kleiner, eckiger, irisirender Plättchen, um jeden Haufen herum zieht fast durchweg eine deutliche Contur und unter ihr lagert ein heller Kern, so dass hier die silberglänzenden Partikelchen unzweifelhaft als Zelleninhalt entgegen treten.

Die letzte oder äusserste Lage der Choroidea ist die bei weitem stärkste; sie umschliesst die grössren Gefässe und hat in ihrer bindegewebigen Substanz grosse Pigmentmassen, die nur aus dicht verfilzten, vielverzweigten Pigmentzellen bestehen.

Wie man sieht, verhält sich demnach die Aderhaut des Störauges und, wie ich hinzusetzen kann, auch die der Rochen und Haie, in ihrer Schichtung ganz ähnlich dem Auge der reissenden Säugethiere. Auch bei den Ferae folgen sich nach den Untersuchungen von *Brücke* die Schichten der Choroidea so, dass nachdem eine Zellenlage hier, wie bei Albinos und Plagiostomen pigmentfrei, den Anfang gemacht hat, die capillare Schicht kommt, darunter erst die Zellen des Tapetum, die hier statt der irisirenden Crystalle und Plättchen nur Kalksalze in Form von sehr feinen, weissen Kügelchen eingelagert besitzen. Daran schliessen sich die Vasa vorticosa sammt Stroma und gesternten Pigmentzellen.

§. 11.

Ueber den Bau der Retina liess sich folgendes beobachten. Gegen den Glaskörper hin war die Netzhaut deutlich durch eine scharfe Contur, die wohl der Ausdruck eines homogenen Häutchens (einer Membrana limitans *Pacini*) ist, von diesem abgegrenzt. Darunter liegt eine Schicht glasheller Zellen, vielleicht von epitelialem Charakter, indem sie sich distinkt von der darauf folgenden Lage absetzt. Diese aber trägt die Ausbreitung des Sehnerven, besteht also aus Nervenprimitivfasern, zwischen, auf und unter welchen Molekularmasse eingestreut ist, sowie Kerne und Zellen, wovon letztere ganz das Aussehen vielstrahliger Ganglienzellen darbieten. An Augen, die kurze Zeit in sehr verdünnter Chromsäure gelegen hatten, waren diese Zellen sehr schön zu sehen (Taf. I. Fig. 5.): sie hatten einen deutlichen ovalen, hellen Kern, waren von vieleckiger, gebuchteter Gestalt und besassen zahlreiche, 4—9 und mehr Ausläufer, die selbst wieder mannigfach sich verästelten. Das Innere der Zellen war fein granulirt, die stärkeren Ausläufer ebenso, während die feineren Ramifikationen homogen sich darstellten.

Das Stratum bacillosum ist aus 0,014‴ langen Stäbchen zusammengesetzt (Taf. I Fig. 6 a). Das hintre Ende von jedem Stäbchen hängt zusammen mit einer kleinen feinkörnigen Zelle, die sich in einen feinen Fortsatz verlängert und immer einen farblosen Fetttropfen einschliesst. Bei den von mir untersuchten Plagiostomen habe ich dergleichen Fetttropfen durchaus vermisst, da ich letztere aber bei Amphibien z. B. bei der Schildkröte in dem zugespitzten homogenen Anhang der einzelnen Stäbchen liegen gesehen habe, so kann recht wohl die kleine, in einen Ausläufer sich verlängernde Zelle, welche beim Stör den farblosen Fetttropfen enthält, dem bezeichneten Anhang gleichgestellt werden.

Man darf vermuthen, dass die beschriebenen Elemente der Retina, nämlich die vielstrahligen Ganglienzellen und die Primitivfasern des Sehnerven mit einander sich verbinden mögen, um so mehr, als die Ausläufer der Zellen sich immer so ausnehmen, als ob sie abgerissen wären. Doch habe ich keine überzeugende Beobachtung hierüber machen können. Selbst die feinen Ausläufer der kleinen Zellen, welche mit den Stäbchen zusammenhängen und den Fett-

tropfen enthalten, leiten die Gedanken auf einen möglichen Zusammenhang mit den andern Elementartheilen. Wir befinden uns eben einstweilen bezüglich des feineren Gefüges der Retina auf einem ähnlichen Standpuncte, wie in Betreff unseres Wissens über den Bau der Nervencentren: wir kennen zum Theil die einzelnen Bruchstücke der Netzhaut ziemlich gut, aber sind ausser Stand zu sagen, in welcher Ordnung, Lage und Verbindung sie zu einander stehen, um einen gewiss sehr complizirten physikalischen und sensoriellen Apparat für die Lichtaufnahme zu bilden.

§. 12.
Gehörorgan.

Darüber mögen hier nur einige Notizen Platz finden. Die Theile des häutigen Labyrinthes sind sehr dickwandig, hell, durchscheinend, erinnern in ihrem Aussehen fast an weichen Knorpel und auch mikroskopisch halten sie die Mitte zwischen gewöhnlicher Bindesubstanz und Hyalinknorpel. Man erblickt da nach Anwendung von Kalilösung in dem homogenen, wasserklaren Gewebe, das z. B. die Bogengänge bildet, zahlreiche, helle, schmale Räume, die alle mit ihrer Längsachse dem Kanal parallel laufen, sie besitzen einigen feinkörnigen Inhalt, verlängern sich da und dort bedeutend und scheinen dann mit einander zusammenzufliessen.

Das Innere des häutigen Labyrinthes ist überzogen von einem blassen Epitel, dessen Zellen einzelne Fettkügelchen enthalten. In der Umgebung der Nervenausbreitungen nimmt das Epitel eine gelbliche Färbung an, was von kleinen gelben Körnern herrührt, die in den Cylinderzellen abgelagert sind.

Vom Nervus acusticus will ich nur anführen, dass es gar nicht schwer hält, die Verbindung seiner dunkelrandigen Primitivfasern mit Ganglienkugeln zu sehen. Diese bipolaren Ganglienzellen des Gehörnerven messen durchschnittlich 0,028‴; auch die Verzweigungen, welche *Czermak*)* von den Primitivfibrillen des Acusticus aus dem Stör beschrieben hat, kann ich bestätigen.**)

Bestimmt erkennen wollen, wie die Fasern des Acusticus, nachdem sie immer feiner und blasser geworden sind, eigentlich endigen, ist hier so wenig wie anderwärts ausführbar.

Die Otolithen erscheinen unter der Form von rundlichen Kalkstücken, die auch zu Blöcken von einigen Linien Grösse verbunden sein können.

Von den sogenannten Schleimkanälen.

§. 13.

Die Zoologen gedenken wohl, wenn sie von den Kennzeichen der Acipenserarten reden, auch der „Schleimdrüsen", aber meines Wissens hat sich noch Niemand über ihren Bau ausgelassen, daher dies jetzt von mir geschehen mag.

---

*) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. 1849. p. 106.

**) Ich habe auch an dem Nervus acusticus der Chimaera Verästelungen der Fasern beobachtet. (Müll. Arch. 1851.)

Acipenser nasus und Nacarii bieten bezüglich dieser Organe mit den Plagiostomen insofern eine gewisse Uebereinstimmung dar, als sich bei ihnen sowohl das Seitenkanalsytsem vorfindet, als auch Aequivalente für die eigenthümlichen mit Ampullen versehenen Schleimröhren.

Das System des Seitenkanales hat folgende Vertheilung. Nachdem der Kanal der Seitenlinien am Kopfe angekommen ist, theilt er sich dichotomisch, der eine Ast geht quer über das Hinterhaupt oder genauer bezeichnet, durch das letzte Knochenschild des Hinterhauptes, um sich mit einem von der andern Seite in ähnlicher Weise herüberkommenden Aste zu einem Bogen zu vereinigen, der an dieser Stelle die beiden Seitenlinien mit einander verbindet; der andre Ast aber hält in seinem Laufe die Richtung gegen das Auge ein, um, hinter demselben angekommen, sich abermals gablig zu theilen. Der obre der nun entstandenen Zweige biegt aber um das Auge herum, wendet sich dann nach der die beiden Nasenöffnungen überbrückenden Leiste, setzt durch dieselbe und mündet hierauf mit feiner Oeffnung an der Haut aus; der andre Zweig aber steigt hinter dem Auge gerade herab, wendet sich nach dem Mundwinkel und läuft jetzt geschlängelt bis zur Schnauzenspitze, wobei er drei Biegungen macht: die Convexität des ersten und dritten Bogens ist nach innen gewendet, die des mittleren oder zweiten, indem sie gerade den äussern Bartfaden umbiegt, nach aussen. An der Schnauzenspitze findet abermalige Ausmündung statt.

Aber auch ausser den an den Endpunkten des Kanalsystems gelegenen Oeffnungen sind noch andere Ausmündungen vorhanden, so mündet wenigstens der zuletzt erwähnte schlangenförmige Theil auf der Unterfläche der Schnauze mit vereinzelten feinen Ausläufern aus. Wie sich bezüglich dieser Frage der auf der Rückseite des Kopfes verlaufende Abschnitt verhält, darüber weiss ich keinen Bescheid zu geben, da hier die Untersuchung zu schwierig ist.

Das Seitenkanalsystem liegt immer in knöchernen Stützen, an der Seitenlinie in den Seitenschildern, dann in den Schildern des Schultergürtels und des Kopfes, der Theil aber, welcher durch die häutige Nasenbrücke läuft, hat seine eigenen Schleimröhrenknochen, wovon ich schon gelegentlich beim Geruchsorgan gesprochen habe.

Der an der Unterfläche der Schnauze aber bis zur Spitze sich verlierende wellenförmige Ausläufer liegt ziemlich tief unter der Haut in einem faserig gallertigen Stratum. Er hat daher auch kontinuirlich (Taf. I. Fig. 2 a) seine knöchernen Stützen in Gestalt von zierlichen Rinnen, Halbkanälen und vollständigen, nur von einzelnen Löchern durchbohrten Kanälen, die immer einer an den andern gelegt ein fortlaufendes knöchernes Gestell für den Schleimkanal abgeben.

Mit Bezug auf den feineren Bau sei erwähnt, dass von Strecke zu Strecke ein Nervenstämmchen von 0,028‴ Dicke in den Kanal tritt (Taf. I. Fig. 2 b), darin nach zwei Seiten auseinander weicht und dadurch ein niedriger Längswulst hervorgebracht wird, der den von mir beschriebenen knopfförmigen und linearen Nervenausbreitungen im Seitenkanalsystem verschiedener Knochen- und Knorpelfische entspricht. Dem Eintrittspunkt der Nerven gegenüber ist fast immer der knöcherne Kanal von einer grösseren Oeffnung durchbrochen.

Vielleicht ist es nicht überflüssig auch noch anzumerken, dass die festen rinnen- und kanalförmigen Stützen aus exquisiter Knochensubstanz bestehen, indem sie schöne helle, verzweigte Knochenkörperchen von ovaler oder länglicher Gestalt besitzen, die mit ihrem Längendurch-

messer immer dem Rande der Kanäle parallel laufen, daher auch die Löcher in den Kanälen ringförmig umkreisen. Stellt man den Fokus auf die Oberfläche des Knochens ein, so sieht man sehr deutlich, wie die letzten Zweige der Strahlen der Knochenkörperchen hier frei, porenförmig ausmünden.

§. 14.

Was die Organe anlangt, welche beim Stör die Stelle der so ausgezeichneten Schleimröhren der Plagiostomen vertreten, so ist die Untersuchung derselben schwieriger, als man beim ersten Anblick glauben sollte. Man sieht deutlich am unverletzten Thiere in der Haut der Schnauze umschriebene, etwas vertiefte und heller gefärbte Partieen, die siebförmig durchbrochen sind und hinter denen man die Schleimorgane vermuthen darf. Aber von welchem Bau sind diese? Sie stellen sich, allgemein gesagt, als kurze Säcke dar, deren blindes Ende nach unten in ein gallertig faseriges Unterhautbindegewebe reicht und deren freie Mündungen in den bezeichneten siebförmigen Hautgruben sich finden. Wenn man Vergleiche macht, so könnte immer ein Trupp solcher gemeinsam ausmündender Säcke einer Ampulle am Ende der Schleimröhren bei Rochen und Haien gleichgesetzt werden, für welche Betrachtungsweise auch noch sprechen würde, dass je einem solchen Haufen von Säcken ein einziges allen zugehöriges Nervenstämmchen bestimmt ist. Um gleich in der Aufzählung der weiteren Strukturverhältnisse fortzufahren, so ist die Wand der Säcke nur die Begrenzungsschicht des Bindegewebes, welches vielfach von Gallerte durchsetzt, unter der Haut sich findet; es wollen sich daher mitunter, besonders die grössren Säcke gar nicht recht als selbstständige Organe darstellen lassen, vielmehr kann es den Anschein gewinnen, als ob bloss durch die Art der Vertheilung des unter der Schnauzenhaut befindlichen Bindegewebes blasige, mit Gallerte erfüllte Räume erzeugt würden, die man eben als Schleimsäcke ansprechen kann, ja selbst das Epitel, welches gegen die Ausmündung zu sehr deutlich ist und mit dem der äussren Haut zusammenhängt, kann in die Tiefe des Sackes kaum weiter verfolgt werden.

In bestimmterer Weise präsentiren sich die Gruppen von Schleimsäcken, welche an Orten liegen, wo die Haut dünn und über Knochenschildern ausgebreitet ist, wie dergleichen z. B. über dem Auge oder auch seitlich am Hinterhaupt gesehen werden. Hier erscheint ein Trupp solcher Säcke unter einer Zeichnung, die an aggregirte Hautdrüsen der Frösche erinnert: rundliche, 0,042 — 0,056‴ grosse, mit deutlichem Epitel vollständig ausgekleidete Säcke, in Gesellschaft beisammenstehend, öffnen sich dicht neben einander und bedingen eine seichte Grube in der Haut.

Der Vollständigkeit halber will ich auch aufzählen, wie gross der Verbreitungsbezirk dieser den Schleimampullen der Selachier vergleichbaren Organe ist. Sie gehören nur dem Kopfe zu und zwar kommen sie, indem ich mich dabei an Acipenser Nacarii halte, vor

1) auf der untern Fläche der Schnauze bis zum Mund, sie sind die grössten;
2) oben auf der Schnauze jederseits am Rande in einigen Längsreihen;
3) über dem Auge in ungefähr acht Gruppen;
4) s itlich am Hinterhaupte über dem Kiemendeckel in ungefähr ebenso vielen Gruppen; ndlich beobachtet man
5) uch noch einzelne zerstreute, sowohl auf dem Kiemendeckel als auch unterhalb des Auges.

Nach diesen speciellen Daten über den Bau und das Vorkommen der sogenannten Schleimorgane noch einige allgemeine Bemerkungen. Wer sich vergegenwärtigt, wie Knorpel- und Knochenfische sich bezüglich der in Rede stehenden Gebilde verhalten, wird zugeben müssen, dass die Störe mit Rücksicht auf diese Organe zwischen beiden Fischabtheilungen eigenthümlich dastehen. Ihr Seitenkanalsystem hat einen Verlauf, welcher dem von den Knochenfischen bekannten genau entspricht, nur ist das Lumen ein viel geringeres, als es bei manchen Knochenfischen vorkommt, man denke z. B. an Gadus, Acerina, Corvina, Umbrina, Lepidoleprus etc., auch ist dem geringen Lumen entsprechend die Zahl und Stärke der das Kanalsystem versorgenden Nervenstämmchen nicht bedeutend, doch stimmen viele Knochenfische in beiden Beziehungen mit den Stören überein. Dagegen besitzt nun aber der Stör eine zweite Reihe hierher gehöriger Organe, von denen bis jetzt bei den übrigen Knochenfischen noch nicht mit Bestimmtheit die Analoga gefunden worden sind, ich meine die Gruppen von Säckchen, welche von einem Nervenstämmchen versorgt, an den siebartig durchbrochenen Hautstellen des Kopfes ausmünden. Es ist, wie ich schon mehrmals ausgesprochen habe, wohl unablehnbar, sie den Schleimröhren der Plagiostomen gleichzusetzen und genauer begrenzt, den Ampullen derselben zu vergleichen. Rochen und Haie besitzen Ampullen mit Röhren, Störe nur Ampullen, könnte man vielleicht vom comparativen Standpuncte aus sagen.

Nebennieren.

§. 15.

Die Nebennieren des Störs sind lange bekannt, wenngleich schon öfter missdeutet worden: Sie zeigen sich als gelblich weisse Körperchen, die in grosser Zahl in den Nieren zerstreut sich finden. Ich habe über diese Gebilde beim Stör keine durchgreifenden Studien gemacht, aber immerhin einige Beobachtungen gewonnen, die mit dem, was ich bezüglich dieser Organe von den Plagiostomen mittheilte und was ich unten von den Reptilien vorzubringen habe, in Einklang stehen.

Die Nebennieren des Störs verbreiten sich nach der ganzen Länge der Bauchhöhle, im vordern Theil liegen sie mehr an den beiden Seiten der Chorda und sind da kleiner, nach hinten zu rücken sie mehr der Medianlinie zu, sind grösser geworden und zahlreicher.

Was ihre Struktur betrifft, so kann man sich an den grössren nicht weiter zurechtfinden, man glaubt bei mikroskopischer Untersuchung nur Anhäufungen von Fettmolekülen vor sich zu haben und ich begreife, warum diese Organe *Joh. Müller* *) gegenüber von *Delle Chiaje* der sie für Nebennieren erklärt hatte, für nichts als Fett gelten liess. Besieht man sich aber ganz kleine, jene z. B., die nur 0,084''' im längsten Durchmesser haben, so erweisen sie sich als g e s c h l o s s e n e B l a s e n, a n g e f ü l l t m i t Z e l l e n. Auch diese sind so vollgepfropft von Fettkörnchen, dass der helle Kern der Zelle fast ganz verdeckt ist. Indem solche Blasen

---

*) Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden p. 138. Anmerk. 1.

aneinanderrücken, sich mit einander verbinden, wobei auch der Fettinhalt immer mehr zunimmt, entstehen die grossen Nebennierenkörper, deren gelbliche Farbe eben von den Fettkörnchen herrührt.

Ich habe mich nun ferner überzeugt, dass die betreffenden Nebennieren sämmtlich den Blutgefässwandungen aufsitzen, die kleineren, welche längs der Chorda sich finden, sind den aus der Aorta austretenden Zweigen angewachsen, die grössren in der Niere zerstreuten den Blutgefässen dieses Organs.

Im zweiten Abschnitt dieser Abhandlung, wo ich die Nebennieren der Batrachier, deren Bau theilweise sehr bestimmt ermittelt werden konnte, abhandle, werde ich mich noch ein Weitres über diese Organe verbreiten, hier aber will ich im Vorbeigehen eine Angabe berichtigen, die sich bezüglich der Nebennieren in meinen Beiträgen z. mikrosk. Anat. etc. der Rochen und Haie findet. Ich habe dort S. 18 u. 71, nachdem ich die wahre Bedeutung der sogenannten Axillarherzen erkannt, und die eigenthümlichen Körper an den Ganglien des Sympathicus gefunden hatte, beide Gebilde allein für Nebennieren erklärt und die früher als Nebennieren der Knorpelfische geltenden ockergelben Streifen und Körper hinter oder zwischen den Nieren von den Nebennieren ausgeschlossen. Ich hatte dies gethan, weil ich bei mikroskopischer Untersuchung nichts als Fett und helle Kerne fand, sie sich also wie blosse Fettanhäufungen darstellten. Dies hat in gewissem Sinne seine Richtigkeit, aber ich habe mich bei den nackten Reptilien, wie unten erörtert werden wird, überzeugt, dass die eigenthümlichen Körper an den Ganglien des Sympathicus, die auch die Reptilien besitzen, gegen die Nieren zu an Masse wachsen und aufs Bestimmteste in die gelben Fettstreifen der Nieren übergehen. Ich habe daher jetzt die Ueberzeugung gewonnen, dass die ockergelben Streifen und Körper an den Nieren der Haie und Rochen doch mit als Nebennieren aufgefasst werden müssen: sie gehören sammt den Axillarherzen und den von mir an den Ganglien des Sympathicus angezeigten Gebilden zu einer Reihe von Organen. Dadurch, dass der Fettkörncheninhalt ihrer Zellen sehr zugenommen hat, ist ihre Struktur etwas unkenntlich geworden, aber sie sind nur, wie mich dieses besonders der Salamander und auch der Stör gelehrt haben, grösser gewordene Abschnitte derselben Körper, welche ich an den Ganglien des Sympathicus beobachtet habe.

Von den Verdauungsorganen.

§. 16.

Darmkanal.

Eine feinere Untersuchung des Nahrungskanales bietet in seinen einzelnen Abtheilungen nicht uninterressante histologische Besonderheiten dar. Gleich an den wulstigen Lippen trifft man auf sehr entwickelte Papillen, die mit den eigenthümlichen, von mir zuerst bei den Knochenfischen bekannt gemachten becherförmigen Körpern versehen sind*).

*) Vergl. über die Haut einiger Süsswasserfische. Zeitschr. f. wiss. Zoolg. Bd. III. Taf. 1. Fg. 2.

Die Papillen (Taf. I. Fig. 1.) erscheinen entweder unter der Gestalt einfacher, oben zur Aufnahme des Bechers quer abgestutzter, kegelförmiger Fortsätze, oder sie sind an der Spitze gespalten, oder es können auch besonders entwickelte Papillen an ihrer Oberfläche mit kleinen Papillen wieder besetzt sein, auf denen erst die Becher ruhen. Die Papillen sind ferner entweder im Epitel vergraben, oder sie sind so stark, dass sie aus demselben hervorragen.

Wendet man sich einer näheren Betrachtung zu, so wird gesehen, dass die Papille aus homogener, von einzelnen hellen, schmalen Lücken durchbrochener Bindesubstanz besteht, es zeigt sich ferner, dass für jede einfache und zusammengesetzte Papille ein Blutgefäss bestimmt ist, das sich in ihr verästelt, wobei die Schlingen bis dicht an die Enden der Papillen aufsteigen (Taf. I. Fig. 1 b). Nach Anwendung von passenden Reagentien wird klar, dass die Fasern eines Nervenstämmchens (Fig. 1 c) in der Papille auseinander gehen und allmälig feiner und blasser geworden, sich gegen die einzelnen abgestutzten, bechertragenden Fortsätze der Papille verlieren.

Was aber die Becher (Fig. 1 e) betrifft, so sind sie von derselben Gestalt und dem gleichen Bau, wie bei den Knochenfischen. Sie stellen sich dar als ovale Körper von ungefähr 0,056''' Länge und 0,028—0,042''' Breite, der untere Pol ruht in der vertieften Spitze der Papille, und am obren Pol mündet der Becher mit rundlicher Oeffnung zwischen den Zellen der Oberhaut aus. Die Elemente, welche den Becher bilden, sind verlängerte Zellen, 0,028''' lang, manchen glatten Muskelfasern nicht unähnlich und so an einander gelegt, dass der ganze Körper ein streifiges Aussehen hat, und an die Zeichnung der Meridiane an einem Globus erinnert.

Ueber die Papille und die Becher weg zieht sich das Epitel (Fig. 1 d), welches ein geschichtetes Plattenepitel darstellt und sich an manchen Stellen des Rachengewölbes beträchtlich verdickt.

Was die Verbreitung der beschriebenen einfachen und zusammengesetzten Papillen mit ihren Bechern angeht, so finde ich sie über die Schleimhaut der ganzen Mund- und Rachenhöhle weg, sowohl oben am Gaumen, als auch unten auf dem Zungenrudimente; nach rückwärts nehmen sie allmälig an Grösse ab, die Schleimhaut verliert dadurch ihre höckerige Beschaffenheit und am Anfang des Schlundes haben die Papillen mit ihren Bechern aufgehört.

Es verdient wohl hervorgehoben zu werden, dass die den Papillen zugehörigen Becher, über deren physiologische Bedeutung ich nichts Näheres auszusagen wage, als dass sie vielleicht mit Tastempfindungen in Beziehung stehen, nach meinen bisherigen Untersuchungen nur manchen Knochenfischen und den Stören zukommen, dagegen habe ich sie sowohl bei Chimären, als auch an den Rochen und Haien, wo ich besonders darnach mich umsah, durchaus vermisst.

§. 17.

Der Schlund besitzt eine Muskelhaut und eine Schleimhaut. Letztre aus Bindesubstanz bestehend, erhebt sich, besonders stark nach dem Magen zu in quergestellte warzenartige Falten; sie hat ein Pflasterepitel, dessen Zellen 0,014''' grosse bläschenförmige Kerne zeigen.

Die Muskelhaut besteht aus deutlich quergestreiften Muskeln. Ich will daran die Bemerkung knüpfen, dass die Existenz einer quergestreiften Schlundmuskulatur für die

Fische Gesetz zu sein scheint; bei allen Fischen, deren Schlund ich mir bisher bezüglich der histologischen Beschaffenheit ansah, hatte dieser eine quergestreifte Muskelhaut, so sämmtliche Plagiostomen und Chimära, so von Knochenfischen unsre Karpfen- und Barscharten, ferner Dentex vulgaris, Gobius niger, Hippocampus, Zeus faber. In andern Thiergruppen, wie wir unten sehen werden, bei den Amphibien, ist die Muskulatur des Schlundes constant eine glatte.

Der Magen und übrige Traktus des Störs hat glatte Muskeln, deren Lagen verschieden dick sind nach den einzelnen Darmpartieen und selbst hierin wieder Differenzen zeigen, je nachdem man einen spitz- oder stumpfschnauzigen Stör vor sich hat.

Am spitzschnauzigen ist die Muskellage am Pylorustheil, sowie am Mitteldarm um ein Beträchtliches dicker, als am Magen- und Afterdarm, was sowohl an der Prallheit und Derbheit jener Theile, als auch auf dem Durchschnitt leicht erkannt wird. Beim stumpfschnauzigen ist die Muskulatur des Darmes mit Ausnahme der des Pylorus, die sich auch hier durch Stärke auszeichnet, nicht dicker als die des Magens. Die Appendices pyloricae haben an beiden Arten eine derbe Muskulatur.

Auch das Dickenverhältniss, in dem die beiden Muskellagen des Darmes, die Längen- und die Ringmuskeln zu einander stehen, ist ein ungewöhnliches. Die äussere Schicht oder die Längenmuskel sind nämlich ganz dünn und unbedeutend gegenüber der mächtigen innren Lage, welche nur aus Ringmuskeln besteht.

Die Elementarfasern dieser glatten Muskeln lassen sich am ganzen Darmkanal leicht isoliren und stellen dann ausnehmend schöne, grosse und breite, faserähnlich verlängerte Zellen, jede mit einem Kern versehen, dar.

§. 18.

Spürt man dem Bau der einzelnen Abschnitte des Tractus weiter nach, so zeigen sich in der Schleimhaut des Magens hübsche Drüsen, die in ihrer wahren Beschaffenheit aber nur an ganz frischen Objecten erkannt werden können. Es sind in diesem Zustande kurze cylindrische Säcke, die aber nicht so dicht stehen, dass Mündung an Mündung liegt, sondern es bleibt, bei Betrachtung der Magenschleimhaut von oben, immer einiger Raum zwischen den Oeffnungen der Drüsen übrig. Was aber diese Magendrüsen des Störs auszeichnet, ist das zierliche, helle Cylinderepitel, von dem sie aufs regelmässigste ausgekleidet sind, so dass ein schönes, klares Lumen der Drüsen vorhanden ist, in welchem sich eine farblose Flüssigkeit ohne geformte Theile findet. Das Cylinderepitel geht an den Oeffnungen der Drüse unmittelbar über in das Cylinderepitel der Magenschleimhaut, dessen Zellen sich von denen der Drüsen dadurch unterscheiden, dass sie einmal grösser sind als die der Drüsen und dann auch gegen das freie Ende zu mit Molekularmasse prall angefüllt sich zeigen. Ist aber der Magen nicht mehr ganz frisch oder durch irgend etwas andres alterirt worden, so ist von dem beschriebenen Bau der Magendrüsen nichts mehr zu sehen, höchstens erkennt man noch ihre Umrisse im Allgemeinen, oder ihr Inhalt ist eine gleichmässig körnigzellige Masse geworden, wie man dergleichen rasche Umänderungen ja auch von den Magendrüsen der höhren Thiere kennt.

Ueber die Magenschleimhaut hinaus vermisse ich im ganzen übrigen Darmkanal Drüsen von gleicher oder ähnlicher Struktur, wie ich sie eben geschildert und ich vermag nicht die

Angabe von *Stannius*, dass sich bei den Stören auf der Spiralklappe noch zahlreiche Darmdrüsen finden, zu bestätigen. Freilich ist auf der andern Seite die Schleimhaut des Darmes hier so eigenthümlich, dass man sie eine einzige grosse, flächenhaft ausgebreitete Drüse nennen könnte, wie auch *Stannius*)* andeutet. Sie erhebt sich in zahllose dichte Fältchen und Balken, die netzartig sich verbinden und so ein Zellen- und Gitterwerk erzeugen, das dem freien Auge dasselbe Bild darbietet, wie die mikroskopische Untersuchung z. B. der Magenschleimhaut des Frosches, nachdem aus den Magendrüsen die Inhaltszellen herausgespült sind.

Dieses Gitterwerk der Schleimhaut, das sich in gleicher Weise in den Appendices pyloricae wiederfindet, erhebt sich auch auf der Spiralklappe nur in zarterer Netzbildung und zwar abermals mit dem Speziesunterschied, dass es beim Acipenser nasus fast nur mikroskopisch erkenntlich vorhanden ist, während es beim Acipenser Nacarii von freiem Auge bequem wahrgenommen wird.

Den Ueberzug des Gitterwerkes bilden Cylinderzellen, die beim Abstreifen der schleimig gallertigen Flüssigkeit, welche den Darm erfüllt, dieser folgen und die Schleimhautfläche bloss lassen.

Das Netzwerk, in welches die Darmschleimhaut nach der freien Fläche zu ausgeht, besteht mikroskopisch aus einer Bindesubstanz, von eben so wenig ausgeprägtem Charakter, wie man es von den Darmzotten und den Schleimhäuten der höhren Thiere her gewohnt ist. Doch ist sie in den dünneren Balken, sowie gegen die freiern Seiten zu mehr homogen, als streifig gezeichnet. Da durch *Brücke**)* und *Kölliker***)* bekannt geworden ist, dass sich in der Schleimhaut und den Zotten des Tractus beim Menschen, manchen Säugethieren und Vögeln glatte Muskeln finden, so habe ich auch beim Stör darnach gesucht, doch vergeblich, es gelang mir nicht, in der gegitterten Schleimhaut dergleichen Elemente zu sehen.

§. 19.

Rücksichtlich der Appendices pyloricae muss ich von Neuem auf einen Artunterschied aufmerksam machen. Am spitzschnauzigen Stör sind sie viel entwickelter, als beim stumpfschnauzigen, so kommt es, dass man bei letztrem auf der gemeinsamen äussren Fläche des ganzen Paquets nur gegen 24 blinde Enden der Appendices zählt, während die Zahl der blinden Enden bei erstrem an 100 beträgt. Nach dem feinren Bau können diese Appendices nur als Darmausstülpungen gelten: sie haben die gleiche starke Muskulatur, ihre Schleimhaut dieselbe retikulirte Beschaffenheit. Sie sind strotzend voll von einer weissgrauen, dicklichen Flüssigkeit, die aus lauter hellen Kernen, einzelnen Zellen und amorpher Substanz besteht.

Selbst das Mesenterium ist in den beiden namhaft gemachten Störarten in den äussren Umrissen nicht ganz gleich: das des spitzschnauzigen ist durchweg von zahlreichen grössren und kleinren Lücken durchbrochen, das des stumpfschnauzigen hat wenigstens am Klappendarm ein vollständiges Gekröse.

---

*) Vergl. Anatomie pag. 92. Anmerkung 30.

**) Berichte der Wiener Akademie 1851.

***) Mikroskop. Anatomie des Menschen. 1852.

In jüngster Zeit habe ich, wie im Verlaufe dieser Abhandlung noch vorgeführt werden soll, die Erfahrung gemacht, dass glatte Muskeln im Mesenterium verschiedener Thiere nichts seltenes sind — auch bei Plagiostomen sind sie (vergl. meine Beiträge etc. S. 57.) im Gekröse sehr bedeutend — von andren Fischen sah ich in dem zarten, von vielen grössern und kleinern Lücken durchbrochenen Mesenterium des Gobius niger deutliche Bündel und Stränge glatter Muskeln, im Mesenterium des Störs jedoch konnte ich keine gewahr werden.

§. 20.

Noch will ich hier die Beobachtung einer histologischen Eigenthümlichkeit melden, die, obschon sie nicht den Acipenser, sondern einen Cyklostomen, den Petromyzon Planeri betrifft, doch ihres Interesses wegen, hier eingeschaltet werden darf.

Bekanntlich nimmt man allgemein an, dass unter den Fischen die Darmschleimhaut nur bei Branchiostoma lubricum, wie *Joh. Müller* und *Retzius* entdeckt haben, flimmre, ich habe aber im Laufe dieses Winters (1851/52) an einem lebenden Petromyzon Planeri gesehen, dass der Magen, der Darm und der Gallenblasengang dieses Fisches ein deutliches Cilienspiel hat. Der Magen und der Darm entbehren der Drüsen, aber das 0,006—0,008‴ dicke Cylinderepitel trägt deutliche Flimmerhaare, die nach Wasserzusatz ihre Bewegungen bald einstellen, woher es gekommen sein mag, dass diese Thatsache bisher übersehen wurde.

Es mag mir erlaubt sein, darauf hinzuweisen, wie diese Darmflimmerung gleich mancher andren Eigenthümlichkeit im Baue des Petromyzon an einen mehr embryonalen Zustand im Leben der Fische erinnert, da, wie ich gezeigt habe, auch der Darm der Haiembryonen wimpert. Wahrscheinlich flimmert auch die Darmschleimhaut der übrigen Cyklostomen, und ich werde die nächste sich darbietende Gelegenheit benutzen, darauf nachzusehen.

§. 21.

Bauchspeicheldrüse.

Das drüsige Pankreas des Störs hat zuerst *Alessandrini* beschrieben und ich kann meine Verwunderung nicht unterdrücken, wie man von mancher Seite her diese Beobachtung eine Zeitlang beanstanden mochte, da die Untersuchung des ersten frischen Thiers keine Zweifel an der Richtigkeit der Darstellung des italienischen Anatomen lässt.

Das Pankreas erscheint unter der Form einer gelappten, soliden weissgrauen Masse, die sich an der zweiten Umbiegungsstelle des Darmes verbreitet, zum Theil einer Nebenmilz angeklebt ist und sich zwischen Leber und Pylorusdarm hinzieht. Der Ausführungsgang ist lang und platt, von gleichem weissgrauen Aussehen, wie die Drüse, dicklich, fest und zieht sich in Begleitung eines Blutgefässes nach hinten, um schief den Darm zu durchdringen, nachdem dieser seine erste Biegung vollendet und im Begriffe ist, nach aufwärts zu steigen. Hinsichllich der Anheftung des Ductus pancreaticus ist der kleine Unterschied in den beiden Störarten anzuführen, dass beim Acipenser nasus der vordre Theil des Ganges frei läuft und nur der hintre an den Darm befestigt ist, während beim Acipenser Nacarii der Ductus nach seiner ganzen Länge der Darmwand knapp angelöthet erscheint.

Was die Structur der Bauchspeicheldrüse betrifft, so sieht man nach Behandlung mit passenden Reagentien, dass auch hier Bindegewebe die Grundlage der Drüse bildet, indem es

rundliche cavernöse Räume begrenzt, welche die Sekretionszellen und Punktmasse einschliessen und damit die sogenannten Drüsenbläschen vorstellen.

Der Ausführungsgang ist nach seinem ganzen Verlaufe mit Drüsensubstanz besetzt, was ihm seine dickliche Beschaffenheit und das weissgraue Aussehen verleiht. Er kann nach seinem Bau als ein verlängerter Abschnitt des Pankreas selber angesprochen werden. Gleich der Drüse hat nämlich auch er ein mit verästelten Pigmentmassen durchsetztes Gerüst aus Bindesubstanz, welche in der Mittellinie einen grössren Hohlraum frei lässt — das eigentliche Lumen des Ausführungsganges — während sie an der Peripherie zur Bildung rundlicher Drüsenräume auseinandergeht. Im Lumen des Ganges sind die angesammelten Sekretkügelchen grösser als in den Drüsenbläschen.

Die Wahrnehmung, dass beim Stör der Ductus pancreaticus nach seiner ganzen Ausdehnung von derselben Drüsenmasse umwirkt ist, wie solche das Pancreas selber constituirt, lässt mich der Analogie nach vermuthen, dass die von *Weber* zuerst erwähnten kleinen traubigen Drüsen, welche beim Menschen den Wänden des Ductus Wirsungianus und seiner grössren Nebenäste aufsitzen nicht Schleimdrüsen seien, sondern ebenfalls Theile des Pancreas selbst.

§. 22.
Leber.

Ueber die nähere Structur der Fischleber habe ich von Chimära*) und den Plagiostomen**) Mittheilungen gemacht, die sich vor allem auf die Leberzellen und ihr morphologisches Verhältniss in den Läppchen bezogen. Es hatte sich als Resultat herausgestellt, dass die Leberzellen in netzförmiger Anordnung die kanalartigen Lücken einer Bindesubstanz ausfüllen, welche das Gerüste der Läppchen bildet.

Unterdessen sind die Forschungen *Kölliker's****)* über die Leber des Menschen erschienen, welche darthun, dass in der menschlichen Leber die Läppchen oder Inselchen gleichfalls aus Netzen von Leberzellen bestehen, die aber wie *Kölliker* ausdrücklich hervorhebt, ohne Beihülfe irgend eines fremden Theiles, wie etwa einer verbindenden Zwischensubstanz oder einer umschliessenden Hülle zu Stande kommen, und es springe daher eine grosse Abweichung von allen andern Drüsen des Körpers in die Augen.

Wie nun schon die Säugethierleber bezüglich der An- oder Abwesenheit von Bindegewebe zwischen und in den Läppchen von der menschlichen Leber differirt, so gilt dies, wie aus meinen frühren Angaben zu entnehmen ist, in ganz besondrem Maasse von der Leber der Seekatze, der Rochen und Haie und, wie ich jetzt hinzufügen kann, auch von der des Störs. Man kann sich auch hier beim Acipenser ganz leicht das homogene Bindegewebe zur Anschauung bringen, das die eigentliche Grundlage von jedem Leberläppchen bildet, man kann ferner ebenso bestimmt sehen, dass es kanalförmig verzweigte Lücken frei lässt, deren Durchmesser gerade so weit ist, dass die Leberzellen in einfachem oder mehrfachem Zuge, mit ihren Flächen unmittelbar aneinander gelegt, darin Platz haben. Für das freie Auge wird durch die

---

*) *Müller's* Archiv 1851.

**) Beiträge zur Anatomie der Rochen und Haie, pag. 58.

***) Mikroskopische Anatomie, Bd. II. 1852.

bestimmte Art der Blutgefässvertheilung eine deutliche Läppchenbildung hervorgerufen, eine Sonderung des bindegewebigen Grundgerüstes sammt Inhaltszellen in distinkte Abschnitte.

Zufolge der eben angeführten histologischen Daten ist aber einleuchtend, dass der Leberbau der genannten Fische nicht nur keine wesentlichen Differenzen von der Structur andrer Drüsen zeigt, sondern sich vielmehr genau an die übrigen drüsigen Gebilde anschliesst. Hier in der Leber bildet ein homogenes Bindegewebe netzförmige Räume — bei andren Drüsen gewöhnlich bläschenartige oder schlauchförmige; hier wie dort sind in den Räumen die Sekretionszellen enthalten, in der Leber ist eine Zelle dicht an die andre gelegt, so dass sie den Hohlraum ganz einnehmen, — in andern Drüsen ist der bläschen- und schlauchartige Raum so weit, dass die Sekretionszellen nur die Wand bekleiden und eine Art Lumen mehr oder weniger offen bleibt. Das homogene Bindegewebe aber, welches in der Leber die netzförmigen Räume gebildet hat, setzt sich ebenso fort in die ableitenden Gallengänge, wie das Bindegewebe der andern Drüsen, nach Formirung der Bläschen und Schläuche, die Grundlage für den Ausführungsgang hergiebt.

Bezüglich des Inhaltes der Leberzellen vom Stör sei nachträglich beigefügt, dass er in verschiedenen wechselnden Zuständen getroffen wird, bald bloss als eine feine Punktmasse, ein andermal aber unter der Gestalt von Fettkügelchen, welche die Zelle um den bläschenartigen Kern herum ganz erfüllen.

Von der Milz.

§. 23.

Dieses Organ ist, wie bekannt, beim Stör in mehrere gesonderte Abtheilungen zerfallen, es sind Nebenmilzen vorhanden und eine davon ist gewöhnlich mit einem Zipfel des Pancreas verwachsen.

Bei der Frage nach der Structur habe ich vor Allem mein Augenmerk darauf gerichtet, ob *Malpighi*'sche Körperchen vorhanden seien oder nicht. Mit Bezug hierauf habe ich Folgendes zu erörtern.

Hat man eine frische Milz durchschnitten, so stechen auf der Schnittfläche von der dunkelrothen Pulpe weissgraue Zeichnungen sehr bemerklich ab, entweder unter der Form von rundlichen Flecken, oder auch als längliche und selbst wieder getheilte Streifen. Diese weissgrauen Figuren können auch wieder so wechseln, dass man bei einem Schnitt in dieser Richtung mehr rundliche, bei einem Schnitt in jener Richtung mehr dendritische Zeichnungen zu Gesichte bekommt. Dem äussren Ansehen nach sowie zufolge ihrer elementaren Zusammensetzung erweisen sich fragliche Flecken und Streifen als Aequivalente der Malpighischen Körper: sie bestehen mikroskopisch aus Anhäufungen kleiner, rundlicher Zellen und freier Kerne. Diese Elemente sind blass und werden nach Wasserzusatz körnig.

Macht man nun sich aber daran, das Lagerungsverhältniss solcher Anhäufungen farbloser Kerne und Zellen innerhalb der Milzpulpe auszumitteln, so bekommt man schon einen sehr deutlichen Fingerzeig, wenn der Schnitt eine starke Milzarterie getroffen hat, die man noch mit freiem Auge an ihrem Lumen zu erkennen im Stande ist. Da wird gesehen, wie

die Arterie als äussre Haut einen weissgrauen Ring hat von demselben Aussehen, welches die umliegenden weissgrauen Flecke und Streifen darbieten, und verfolgt man darauf ein Gefäss weiter, indem man einzelne Verästelungen sorgfältig zu isoliren sucht, so wird erkannt, dass die Arterie in ihrem ganzen Verlaufe von der weissgrauen Substanz umhüllt ist (Taf. III. Fig. 20), die entweder einen mehr gleichmässigen Ueberzug darstellt, oder an einzelnen Stellen besonders angehäuft ist, knospenartig vorspringt. Man versteht jetzt auch die weisslichen Zeichnungen, wie sie die scharfe Schnittfläche der Milz darbietet, indem es nur davon abhängt, in welcher Weise die Blutgefässe getroffen werden, um grössre oder kleinre weissgraue Flecken oder dendritische Figuren zu liefern.

Die mikroskopische Untersuchung aber einzelner isolirter Gefässverzweigungen lässt ferner sehen, dass die weissgrauen Massen, die Anhäufungen der hellen Zellen und Kerne, in der Tunica adventitia der Gefässe liegen. Diese aus Bindegewebe bestehend, löst sich feinmaschig auf und füllt die Zwischenräume mit den Zellengruppen, welche Bildung sich über den ganzen Verlauf der Gefässe und ihrer Verästelungen ausdehnt, so dass demnach die Blutgefässe in einer Scheide stecken, die aus Tunica adventitia sammt Zellenanhäufungen gebildet ist.

§. 24.

Ich kann nicht umhin, an die soeben über den Bau der Milz mitgetheilten Thatsachen einige Bemerkungen anzufügen, die sich mir aufdrängen, wenn ich das Verhältniss der Blutgefässe in der Milz bei Fischen mit andren, in dieser Abhandlung noch weiter zur Sprache kommenden anatomischen Details über Lymphgefässe und Lymphräume und ihr Verhältniss zu Blutgefässen mir zusammenstelle. Vor allem dürfte es kaum zu bestreiten sein, dass die sogenannten Milzbläschen der Säugethiere nur eine Modifikation dessen sind, was man in der Milz des Störs und auch bei manchen Plagiostomen*) sieht. Die Tunica adventitia der Blutgefässe der Milz ist bei genannten Fischen in ihrer ganzen Ausdehnung mit der weissgrauen Masse erfüllt, bei den Säugethieren aber liegt die bezeichnete Substanz nur streckenweise in der Tunica adventitia und treibt sie bläschenartig vor, bildet damit das, was man *Malpighi*'sche Körper nennt. Dass bei den Haien neben dem ersten genannten Verhältniss, wonach die Gefässe in ganzer Ausdehnung die weissgraue Umlagerung haben, auch letztres, die stellenweise Auftreibung und Anfüllung der Gefässscheide vorkommen kann, beweisen meine Aufzeichnungen über die Milzbläschen des Hexanchus.**) Was die Elementartheile der weissgrauen Masse anlangt, so besteht sie auch bei genannten Fischen meist aus hellen blassen Kernen und Zellen, doch kann sich auch finden, wie ich dieses von der Milz des Scymnus lichia erwähnt habe, dass sie nur aus Fettkörpern zusammengesetzt ist.

Dies wäre der eine sehr beachtenswerthe Punkt: die Milzgefässe bezeichneter Fische liegen in einer Scheide mit weissgrauer Masse erfüllt, die stellenweise auch knospenartig sich hervortreiben kann. Ein zweites wichtiges Moment, auf dessen Auseinandersetzung ich unten kommen werde, ist dieses, dass in gewisse Lymphräume hinein dichte Blutcapillaren hängen, die von der Inhaltsmasse der Lymphräume umspült werden. Wie später vorgebracht werden soll, ist solches z. B. der Fall in der schwammigen Masse, welche das Herz des Störs umlagert.

*) Meine Beiträge etc. S. 62, 63.

**) Am a. Orte S. 62.

Zur Verknüpfung dieser beiden anatomischen Thatsachen dient sehr wohl eine Beobachtung, die ich über die Blutgefässe des Gekröses von Gobius niger gemacht habe. Ich untersuchte das Mesenterium eines lebendigen Thieres und sah, wie die Blutgefässe hier in weiten Scheiden eingeschlossen verliefen. Dies ist an sich nichts Neues oder Auffallendes, da man schon lange weiss, dass bei Fischen und Reptilien Blutgefässe innerhalb von Lymphgefässen eingeschlossen liegen können, was ich aber bisher in ähnlichen Fällen nicht sah und daher die Aufmerksamkeit sehr erregte, war die Erscheinung, dass die Lymphgefässe dicht mit einer feinkörnigen Masse rings um das Blutgefäss ausgefüllt waren. Für das freie Auge erschien dieselbe weissgrau und mikroskopisch bot ein Stück Blutgefäss mit seiner Lymphscheide und deren dichter körniger Inhaltsmasse nicht geringe Aehnlichkeit mit einem Blutgefäss aus der Milz des Störs dar. Das Lymphgefäss mit seinem körnigen Inhalt war ein vollkommenes Aequivalent für die Tunica adventitia mit ihrer weissgrauen Einlagerungsmasse.

Ohne gerade direkt aus diesen Beobachtungen folgern zu können, dass die Scheide der Milzgefässe mit ihrer grauweissen Masse oder ihrer Zelleneinlagerung und ebenso auch als Derivate die sogenannten *Malpighi*'schen Körper den Lymphgefässscheiden gleichstehen, mit andern Worten, dass die Blutgefässe der Milz innerhalb von Lymphgefässen liegen, obschon ich für eine solche Anschauung mich sehr angeregt fühle, so kann man doch, um die weitesten Grenzen für die Auffassung zu stecken, den Gedanken nicht abweisen, dass zwischen der grauweissen Umhüllungsmasse sammt den *Malpighi*'schen Körpern der Milzgefässe und den Lymphgefässen eine gewisse nähere Beziehung obwalte.

Ich werde gleich in den nächsten Zeilen noch einmal auf den fraglichen Gegenstand zurückkommen.

Zum Gefässsystem.

§. 25.

Die Herzkammer und der Bulbus arteriosus des Störs werden bekanntlich „von einer, auf den ersten Anblick drüsig erscheinenden, schwammigen Substanz umkleidet." Ich habe diese Masse vielfach frisch untersucht und bin in der Erkenntniss derselben so weit gekommen, dass ich sie, wie schon *Stannius* richtig gethan hat, dem Lymphgefässsystem zuzählen muss. Eine nähere Betrachtung lehrt folgendes.

Beim Anfang der Untersuchungen will es einem scheinen, als ob die eigenthümliche, röthlich graue Masse um Ventrikel und Bulbus arteriosus sehr individuell entwickelt wäre, da man sie bei dem einen Thiere sehr gross, bei dem andren weit kleiner sieht. Allein dieser Wechsel hängt, wie fortgesetzte Beobachtungen darthun, nur von dem verschiedenen Anfüllungsgrade ab, in dem man das Organ zufällig trifft, und darnach ist es bald prall hervorstehend, bald mehr zusammengesunken.

Was den eigentlichen Bau der Masse anlangt, so habe ich ihn zwar keineswegs vollständig eruiren können, aber denn doch eine Einsicht so weit erlangt, dass die vorhin ausge-

sprochene Bedeutung dieses Gebildes gerechtfertigt werden kann. Hat man frische Stücke, oder besser noch in Chromsäure erhärtete, etwas ausgewaschen, so wird erkannt, dass die schwammige Masse aus einem Fächerwerk besteht; wie anderwärts in den Drüsen werden durch Bindegewebe Hohlräume erzeugt, von denen ich nicht weiss, ob sie alle für sich abgeschlossen sind, oder was wahrscheinlicher ist, grossentheils unter sich zusammenhängen. Diese Hohlräume sind erfüllt mit einer Flüssigkeit und geformten Theilen, mit erstrer hie und da in solchem Grade, dass einzelne Räume durch ein gewisses durchschimmerndes pralles Aussehen etwa in der Weise von den herumliegenden minder stark angefüllten Räumen abstechen, wie am Eierstock der Säugethiere ein reifer *Graaf*'scher Follikel von den unreifren. Die geformten Theile, welche das grauweisse Ansehen der ganzen Masse hervorrufen, sind dieselben Elemente, wie man sie als Lymphkörperchen, als Inhalt der Milzbläschen, der *Peyer*'schen Follikel höhrer Thiere, der Thymus etc. kennt: rundliche, helle, durchschnittlich 0,0035''' grosse Bläschen mit einem Kern und nucleolis, gewöhnlich von ganz klarem Inhalt, der seltner Fettpünktchen besitzt, auch Bläschen mit bisquitförmigem, fast schon in zwei Theile zerfallenem Kern, endlich freie Kerne. *Stannius**) hat zuerst dieses Contentums der „scheinbaren Drüsenmasse" Erwähnung gethan und darnach auch ihre Bedeutung als „Lymphsäcke" erkannt.

Eine Totalansicht von dem, was ich bis jetzt über den Bau fraglicher Masse angeführt habe, wird am Besten gewonnen, wenn man Essigsäure anwendet, dabei geringe Vergrösserung gebraucht, und starken Druck vermeidet.

§. 26.

Was diese Lymphräume noch sehr der Berücksichtigung werth erscheinen lässt, ist die Art und Weise, wie sich die Blutgefässe zu ihnen verhalten. *Stannius* (a. a. O.) scheint schon etwas davon bemerkt zu haben, ohne sich darüber weiter auszusprechen, nach ihm verbreiten sich bloss die Blutgefässe „auf sehr eigenthümliche Weise."

*Joh. Müller***) aber spricht von eigenthümlichen, grossartigen Gefässglomeruli auf der Oberfläche des Herzens und verweist dabei auf ein mir nicht zugängiges Werk von *Otto* und *Carus* Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie. *Müller* erwähnt auch ferner, dass die Glomeruli in Lymphräume eingebettet seien.

Ohne von dieser Angabe *Joh. Müller*'s während der Zeit meiner Untersuchungen etwas zu wissen habe ich gesehen, dass mitten in die Lymphräume hinein ein Gefässbüschel hängt, den man schon mit freiem Auge in den mit vieler Flüssigkeit erfüllten und desshalb durchscheinenden Räumen als rothen Blutfleck erblickt. Sorgfältige Präparation und das Mikroskop lassen nachweisen, dass in den Lymphraum ein Blutgefäss dringt, dann plötzlich in eine Menge Zweige zerfällt, die mannichfach anastomosirend und Schlingen bildend eine Art Wundernetz oder Glomerulus herstellen, aber unmöglich ist es mir bis jetzt gewesen, in Erfahrung zu bringen, wie und wo die Blutgefässverzweigungen wieder aus dem Lymphraum herauskommen. Ich muss dazu bemerken, dass ich nur an frischen Objekten gearbeitet habe, ohne künstliche Injektion, vielleicht dass diese, von einer hierin geübten Hand gemacht, Aufschluss geben könnte.

---

*) Am a. Orte. S. 109. Anmerkung 3.

*) Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden, S. 140 Anmerkung 3.

Wenn wir das, was bisher über den Bau der schwammigen Masse am Herzen ausgesagt wurde, zu einem Bilde zusammen nehmen, so haben wir Hohlräume oder wenn man lieber will Follikel, die vielleicht zum Theil geschlossen sind, anderntheils in einander münden, einen der Lymphe gleichen Inhalt besitzen und im Innern eine Capillarverweigung darbieten.

§. 27.

Es wird nun aber Jedem, der die neuren Beobachtungen über die Structur der *Peyer*'schen Follikel und der *Malpighi*'schen Körper der Milz von höhren Thieren kennt, sich die Aehnlichkeit aufdrängen, die zwischen diesen Organen und der fraglichen Masse am Störherzen herrscht. Nach der Entdeckung von Frey, die durch *Kölliker* bestätigt wurde, besitzen die *Peyer*'schen Follikel Gefässe im Innern, auch in den Milzbläschen der Katze fand *Kölliker* mitten in der Körnermasse des Inhaltes zahlreiche, feine Capillaren. Wenn ferner die schwammige Substanz am Herzen des Störs aus Lymphräumen besteht, wovon ich wenigstens subjektiv die bestimmteste Ueberzeugung habe, ohne dass ich die damit zusammenhängenden Lymphgefässe bis jetzt kenne, was wohl nur auf dem Wege einer von mir nicht geübten geschickten Injektion möglich sein wird, so bin ich auch sehr geneigt, *Brücke* beizutreten, wenn er nach seinen Untersuchungen über die Beziehungen der Follikel der *Peyer*'schen Drüsen zu den Chylusgefässen zu dem Resultate gelangt, dass die *Peyer*'schen Drüsen in der Darmwand lagernde Lymphdrüsen sind, ebenso gehören aber auch nach meiner obigen Betrachtungsweise die Milzbläschen der höhren Thiere und die bei Fischen zum Theil dafür vorhandene grauweisse Inhaltsmasse in den Gefässscheiden wahrscheinlich zum Lymphgefässsystem.*)

Eine Beobachtung, die ich über die Lymphgefässe der Plagiostomen (vergl. meine Beiträge S. 69) mittheilte, scheint mir jetzt die Beziehungen zwischen dem Blutgefäss und dem Lymphgefässsysteme um nicht wenig aufzuklären. Ich habe dort bestätigt, dass man Blutgefässe in Lymphgefässen eingeschlossen sehe, im Innern der Lymphgefässe aber nehme man sonderbare Körper wahr, die knopfförmig in das Lumen des Lympfgefässes vorspringen. Ueber die Natur dieser seltsamen Gebilde hatte ich so viel herausgefunden. dass es Blutgefässverknäuelungen oder, wie ich jetzt hinzusetzen will, einfache Glomeruli seien. Da mir die Sache jetzt wichtiger als damals scheint, so gebe ich auf Taf. I. Fig 5. eine nachträgliche Abbildung, die dies Verhältniss so darstellt, wie es bei geringer Vergrösserung erkannt wird. (Unten werde ich anzugeben haben, dass sich etwas ganz Analoges auch beim Landsalamander beobachten lässt).

Fassen wir demnach so ein Lymphgefäss der Plagiostomen (Fig. 5 a) ins Auge, so tritt als eigenthümlich auf, dass kleine einfache Gefässglomeruli (d) zahlreich in das Lumen des Lymphgefässes vorspringen, in ganz ähnlicher Weise, wie die complizirteren Gefässknäuel der Nieren in den Harnkanälchen eingelagert sind und ich fürchte nicht zu viele Vergleichungen zu machen, wenn ich diese Glomeruli in den Lymphgefässen der Plagiostomen, dann die grossen

*) Ja wenn sich im Innern der von *Kölliker* beschriebenen, einfachen Balgdrüsen (Mikrosk. Anat. Bd. II. P. 41.) der Zungenwurzel und der zusammengesetzten des Isthmus faucium auch noch Blutgefässe finden sollten, worauf bisher Niemand sein Augenmerk gerichtet zu haben scheint, so dürften auch diese Organe, deren Inhalt ganz analog dem von Milzbläschen und *Peyer*'schen Follikeln erkannt ist, auch als Lymphdrüsen eingereiht werden. Hat doch schon *Weber* (*Meckels* Archiv 1827) die Angabe, dass Lymphgefässe von diesen „Balgdrüsen" kommen.

Gefässbüschel in den Lymphräumen des Störherzens und selbst die Capillarverzweigung in den *Peyer*'schen Follikeln und den Milzbläschen zu einer Reihe von Bildungen zusammenstelle. Und wie *Kölliker*)* mitgetheilt hat, enthalten auch die einzelnen Follikel der Lymphdrüsen des Menschen in ihrem Innern d. h. innerhalb der Körner und Zellen ein reichliches Capillarnetz.

So laufen denn alle diese neuern Beobachtungen darauf hinaus, dass das Blutgefässsystem an einzelnen Orten mit einfacher Verknäuelung, oder mit starker Capillarverzweigung in das Lumen des Lymphgefässsystems eindringt und es scheint, dass überall da, wo zahlreiche Gefässbüschel in die Lymphräume sich verzweigen, diese sich follikelartig erweitern, oder mit Follikeln zusammenhängen. Endlich findet an solchen Stellen eine besondere Ansammlung oder Neubildung der farblosen zelligen Lymph-Elemente statt.

§. 28.

Joh. Müller hat beim Stör im Communikationskanal zwischen Herzbeutel und Bauchhöhle eine neue Drüse angezeigt**), die ohne Ausführungsgang ist. Ich spreche von diesem Gebilde desshalb hier, weil das Organ nach meiner Erfahrung für nichts andres genommen werden kann, als für einen gleichsam abgelösten und so selbständig gewordnen Theil der schwammigen Masse um das Herz. Hat man letztre so weit ergründet, als obige Darstellung davon aussagt, so wird bei mikroskopischer Behandlung der fraglichen Drüse (Taf. I. Fig. 3.), welche als ein rundlicher Körper auf einem Stiel (a) aufsitzt, mit Sicherheit erkannt, dass sie ebenfalls aus deutlichen, von Bindegewebe gebildeten Räumen oder Follikeln besteht, dass ferner diese Räume in einander einmünden und mit zelligen, farblosen Elementen gefüllt sind (d). Sehr schön habe ich auch wahrgenommen, wie stark verzweigte Gefässbüschel in das Lumen und zwischen die Kerne und Zellen des Follikels eindringen (e). Im dünnen, aus Bindegewebe bestehenden Stiel der Lymphdrüse, um sie geradenweges so zu nennen, unterscheidet man nach Essigsäurezusatz ausser einem stärkren, arteriellen Gefäss (c), das wohl als das Stammgefäss für die in die Lymphräume sich einsenkenden Capillarverzweigungen anzusehen ist, ein dünnes Nervenstämmchen, aus 6—8 dunkelrandigen Fibrillen zusammengesetzt (b).

§. 29.

Als kurze Notiz, die noch auf das Gefässsystem Bezug hat, möge hier stehen, einmal dass der Herzbeutel von einem kleinzelligen Pflasterepitel ausgekleidet ist und zweitens, dass der vor dem Vorhof gelegene gemeinschaftliche Blutsinus ein weitmaschiges Netz quergestreifter Muskeln hat. Es ist solches schon für das freie Auge auffällig, nachdem der Sinus aufgeblasen worden, unter dem Mikroskop hilft besonders Essigsäure die Muskeln recht deutlich zu machen. Auch Bündel dunkelrandiger Nerven werden hier in der Wand des Sinus communis beobachtet.

*) Am a. O. S. 192.

**) *Müller*'s Archiv 1844 Jahresbericht pag. 53. od. Ganoiden pag. 138. Anmerkung 1.

Von der Glandula thyreoidea und Thymus.

§. 30.

Die Schilddrüse des Störs verhält sich in Form und äussrem Aussehen wie das gleiche Organ bei den Plagiostomen. Sie liegt am vordren Ende des Kiemenarterienstamms und stellt eine ziemlich grosse rundliche Drüse ohne Ausführungsgang dar, von vielen Blutgefässen durchzogen und daher für das freie Auge stark roth erscheinend. Sie wurde von *Stannius* und *Simon**) gleichzeitig aufgefunden und obwohl anfänglich über ihre Bedeutung als Schilddrüse die Meinungen etwas schwankten, so wird wohl jetzt kein Zootom, der nach eigener Beobachtung in dieser Sache mitredet, obige Auslegung mehr in Zweifel ziehen.

Der Bau dieses Organs ist ganz übereinstimmend mit dem der Schilddrüse des Menschen und der Säugethiere, wie schon *Joh. Müller***) gelegentlich bemerkt hat, und ich kann nach mikroskopischer Untersuchung hinzufügen, dass die vollkommen geschlossenen Follikel von einem einfachen, schönen Epitel ausgekleidet sind und einen vollständig klaren wässrigen Inhalt, ohne alle geformten Theile besitzen. Die Grösse der Follikel wechselt sehr, sie messen zwischen 0,042—0,112.‴

Nebenbei will ich hier auch die Schilddrüse der Knochenfische berühren. Bekanntlich hat *Stannius****) bei verschiedenen Knochenfischen z. B. bei Gadus, Salmo, Cyclopterus u. a. Gebilde kennen gelehrt, die nach Lage und Bau unzweifelhaft der Schilddrüse der Plagiostomen und Störe gleichstehen. Ich habe fragliche Organe bei einem lebenden Zeus faber untersucht, wo sie wie bei den von *Stannius* genannten Fischen in der Umgebung der vom Bulbus arteriosus ausgehenden Kiemenarterienstämme sich finden und für das freie Auge traubige, von silberfarbenem Pigment zum Theil umsponnene Läppchen vorstellen. Mikroskopisch bestehen sie aus geschlossenen Blasen, die verschieden gross entweder mit einem hellen Fluidum erfüllt sind oder ausserdem noch Colloidklumpen einschliessen. Das die Blasen auskleidende Epitel ist auch hier ein einfaches, aus rundlichen Zellen zusammengesetztes.

§ 31.

Für die Thymus des Störs halte ich die Folliculi branchiales, welche an der hintren Grenze der Kiemenhöhle vor dem Schultergürtel gelegen, *Stannius* zuerst als absondernde zusammengesetzte Follikel beschrieben hat.

Bei Untersuchung frischer Thiere sehe ich, dass die betreffenden Organe eine weissliche Farbe besitzen, von weicher Beschaffenheit sind und schon dem oberflächlichen Blicke eine Gruppirung von rundlichen Follikeln darbieten. Die Follikel sind sehr gefässreich und mikroskopisch nimmt man wahr, dass der Inhalt derselbe ist, wie wir ihn bei der Thymus der Plagiostomen (der Drüse vor dem Schultergürtel zwischen den Seitenmuskeln und der Kiemenhöhle) finden: helle Kerne und kleine Zellen füllen die Follikel dicht an.

Als ich mich mit den Rochen und Haien beschäftigte, war ich über die von *Ecker* und

*) Philos. Transact. 1844.

**) *Müller*'s Archiv 1845 Jahresbericht pag. 198.

***) Vergleichende Anatomie, Berichtigungen und Zusätze pag. 480.

Robin aufgefundene und von *Ecker* zuerst als Thymus erklärte Drüse bezüglich ihrer Deutung nicht mit mir klar, was sich auch in meine Beiträge etc. pag. 74 übertrug. Ich kannte damals noch nicht die Thymus der Reptilien, jetzt aber, wo ich weiss, dass die Amphibien ausser der Glandula Thyreoidea auch noch eine Glandula Thymus — die Entwirrung dieses verwickelten Gegenstandes folgt im zweiten Abschnitt — an analoger Stelle besitzen, ist es für mich eine ausgemachte Sache, dass die Deutung, welche *Ecker* der besagten Plagiostomendrüse gegeben hat, die richtige ist.

Aus gleichem Grunde bin ich der ausgesprochenen Ansicht zugethan, das die Folliculi branchiales des Störs ein Aequivalent der Thymus sind, die Lage, das äussre Aussehen, der Bau harmoniren ganz mit der Thymusdrüse der Plagiostomen. Freilich würde diese Deutung über den Haufen geworfen werden, wenn die Angabe von *Stannius*, dass die in Rede stehenden Follikel des Störs „mit sehr weiten Oeffnungen münden," bestätigt werden könnte. Es war mir, als ich diese Gebilde untersuchte, die angeregte Beobachtung von *Stannius* nicht im Gedächtniss und habe desshalb gar nicht speciell mein Augenmerk darauf gerichtet, doch zweifle ich nicht wenig, dass die „sehr weiten Oeffnungen" der Follikel mir sollten entgangen sein, worin ich um so mehr bestärkt werde, als ich auch die Folliculi branchiales des frischen Zeus faber untersucht und gesehen habe, wie diese unter der Schleimhaut der Kiemenhöhle vor dem Schultergürtel gelagerten Folliculi geschlossen sind. Auch sie zeigen sich vollständig erfüllt mit kleinen farblosen Zellen und Kernen und sind in gleicher Weise von Blutgefässen umzogen.

Endlich ist nicht zu übersehen, dass *Stannius*)* bei manchen Knochenfischen, bei Gadus, Lota vulgaris, Pleuronectes platessa, P. flesus, Rhombus maximus, Lophius piscatorius eine Drüse gefunden hat, die der Entdecker gewiss mit Recht für eine Thymus erklärt. Sie liegt unter der die Kiemenhöhle auskleidenden Haut in der Gegend der häutigen Commissur, welche den Kiemendeckel mit dem Schultergürtel verbindet, längs des os scapulare Cuvieri. Die Drüse ist ohne Ausführungsgang, besteht aus Acini, die in eine durch die ganze Länge der Drüse sich erstreckende, ziemlich weite Höhle einmünden und diese enthält eine zähe Flüssigkeit mit zelligen Elementen.

Für mich liegt keine Schwierigkeit darin, die Folliculi branchiales und die eben erwähnte von *Stannius* entdeckte Drüse als zusammengehörige Gebilde zu betrachten, mit andren Worten beide für Organe zu halten, welche der Thymus höhrer Thiere analog sind. Denn beide kommen nicht zugleich an einem Fisch vor, sondern die Knochenfische, bei welchen *Stannius* nicht eine Spur der von ihm bei Gadus etc. entdeckten Drüse angetroffen, besassen auch keine Spur von den Folliculi branchiales des Störs.

§. 32.

Eine übersichtliche Darstellung unsrer Kenntnisse über die Glandula Thyreoidea und Thymus der Fische wird daher folgendermassen lauten.

Die Schilddrüse der Rochen, Haie und Chimären ist die seit *Stenonis* an der Kehle bekannte, unterhalb des Muskulus geniohyoideus gelegene Drüse, beim Stör die von *Stannius* und *Simon* zuerst gefundene Drüse am vordren Ende des Kiemenarterienstammes. Bei den

*) *Müller's* Archiv 1850 pag. 501.

Knochenfischen sind es die von *Stannius* zuerst beobachteten traubigen Bläschen in der Umgebung der vom Bulbus arteriosus ausgehenden Kiemenarterienstämme. Alle diese Gebilde sind vom histologischen Standpunkte betrachtet, nur für Schilddrüsen zu erklären: sämmtlich bestehen sie aus geschlossenen Blasen, die durch Bindegewebe verbunden sind, oder anders ausgedrückt, das Bindegewebe selber begrenzt in homogener Schicht geschlossene Hohlräume. Sie sind ausgekleidet von einem einfachen Epitel und der übrige Raum ist erfüllt entweder bloss von einem hellen Fluidum oder auch von grössren und kleinren Colloidmassen. Immer sind die Blasen von zahlreichen Blutgefässen umsponnen.

Als Thymus müssen hingegen die drüsigen Organe gelten, die bei den Fischen hinten und oben zwischen Kopf und Schultergürtel liegen. Für die Plagiostomen ist es die Drüse, welche *Ecker* und *Robin* zwischen den Seitenmuskeln und der Kiemenhöhle vor dem Schultergürtel gefunden haben, beim Stör sind es die Folliculi branchiales, welche an der hintren Grenze der Kiemenhöhle vor dem Schultergürtel liegen und von *Stannius* zuerst beschrieben wurden; bei den Knochenfischen sind es ebenfalls die Folliculi branchiales und wenn diese fehlen, die von dem letztgenannten Zootomen neulich entdeckte und auch von ihm als Thymus gedeutete Drüse.

Abgesehen davon, dass alle diese Organe eine gleiche oder ähnliche Lage haben, bieten sie auch im Bau grosse Uebereinstimmung dar: alle sind für das freie Auge weissliche, weiche Organe, was von den kleinen zelligen Elementen herrührt, die in grösster Menge die Follikel anfüllen. Jm ganz frischen Zustande sieht die Drüse freilich mehr durchscheinend aus und wird erst weisslich, wenn nach Wassereinwirkung oder nach dem Tode die klaren Kerne und Zellen sich körnig getrübt haben. Die von zahlreichen Gefässen umzogenen Follikel aber sind entweder dicht an einander gehäuft, so dass nur ihr Rand vorspringt und das Organ dadurch eine höckerige Oberfläche gewinnt, oder sie sind theilweise mehr von einander gerückt und die Thymus wird dadurch gelappt. Machen sich die Follikel noch selbstständiger, so hat man das Bild der Folliculi branchiales.

Es darf vermuthet werden und spätere Forschungen werden darüber Aufschluss zu geben haben, ob nicht an der gelappten Thymus der Plagiostomen und den Folliculi branchiales die kleinen Drüsenblasen in einen Centralraum einmünden, wie die Anordnung bei höheren Thieren ist und auch schon von *Stannius* an der von ihm entdeckten Drüse nachgewiesen wurde.

Die *Hassal*schen Körperchen, die, wie unten aufgezeigt werden soll, in der Thymus der Amphibien sehr gewöhnlich sich finden, scheinen in der Thymus der Fische zu fehlen, wenigstens sind mir bei der Untersuchung dieser Drüse von Haien und Rochen, dem Stör und Zeus Faber keine begegnet, auch *Stannius* hat bei Gadus keine Spur davon angetroffen.

Von der Schwimmblase.

§. 33.

Den Sturionen kommt eine Schwimmblase zu, die mit einem geräumigen Ductus pneumaticus in den Tractus intestinalis und zwar in die dorsale Wand des Magens einmündet.

Von diesem Organ will ich sofort eine histologische Eigenthümlichkeit bekannt machen, durch welche sich die Schwimmblase der Störe sehr von jener der Knochenfische auszeichnet: **die Schwimmblase des Acipenser nasus und Nacarii hat innen ein Flimmerepitel.**

Obwohl ich von früher her öfters die Schwimmblase einheimischer Süsswasserfische untersucht hatte, ohne dass mir Wimperbewegung begegnet wäre, im Gegentheile meine über die Structur dieses Organes von verschiedenen Leucisci, Chondrostoma nasus, Barbus fluviatilis gemachten Notizen sämmtlich aussagen, dass das die Jnnenfläche überkleidende Epitel aus kleinen hellen, bei Chondrostoma nasus einige Fettkügelchen enthaltenden, rundlichen Zellen von 0,004‴ Grösse bestehe, so habe ich doch, als ich auf die gemeldete Beobachtung beim Stör stiess, mehrere Seefische auf diesen Punkt untersucht. Aber die Schwimmblase weder eines frischen Zeus faber, noch die eines lebenden Gobius niger oder die eines lebenden Hippocampus flimmerte, so dass dieses Phänomen nur auf wenige Fischgattungen beschränkt zu sein scheint und vielleicht mit ein Charakteristicum der Ganoidengruppe ist.

Nach dieser Mittheilung will ich noch einiges andre histologisch nicht unwerthe Detail über dieses Organ berühren.

Die Schwimmblase des Störs darf füglich vom morphologischen Gesichtspunkt aus für eine Ausstülpung des Darmkanales angesehen werden, sie hat auch die drei Straten desselben: einen Bauchfellüberzug, eine Muskelschicht und eine Schleimhaut. Die Bauchfellumkleidung besteht aus Bindegewebe, das reichlich von schwarzem Pigmente durchsetzt ist, die Muskellage ist nicht besonders dick und hat dieselben glatten Elemente, wie Magen und Darm. Die Schleimhaut aber, welche die stärckste Lage an der Schwimmblase vorstellt, ist von ganz besondren physikalischen Eigenschaften und mikroskopischer Beschaffenheit. In der frischen Schwimmblase hat sie nämlich ein atlasartig glänzendes Aussehen, sie ist sehr weich und beim Versuche sie mit der Pinzette abzuziehen, blättert sie sich in kleinen spindelförmigen oder nadelähnlichen Massen ab, noch leichter fällt sie in dergleichen kleine Trümmer auseinander, wenn man sie mit Wasser befeuchtet.

Werden solche nadelförmige Theilchen mikroskopirt, so erweisen sie sich zusammengesetzt aus ganz ähnlichen faserartigen Massen, wie die, welche das freie Auge unterscheidet. Sie sind hell, scharf conturirt und dabei starr, die einen können mehr für wirkliche zugespitzte Fasern angesprochen werden, andre erinnern in ihrer Gestalt eher an Hobelspäne oder spitz eingerollte Papierstreifen. Alles dieses stimmt zwar schlecht mit den gewöhnlichen Eigenschaften der Bindesubstanz, aber man wird doch kaum anders können, als fragliches Gewebe vorläufig als eine modifizirte Form bei ihr unterzubringen, wofür auch besonders spricht sein Verhalten gegen Essigsäure, es wird alsdann sehr blass und aufgequollen und Kernfaserbildungen, nach der Länge verlaufend, werden sichtbar.*)

Als innerste Lage der Schwimmblase zeigt sich das schon erwähnte Flimmerepitel, die Zellen sind von klarer Beschaffenheit, nur gegen die Ausmündung der Schwimmblase nach dem Magen zu wird ihr Inhalt mehr körnig. Uebrigens habe ich mich bestimmt überzeugt,

*) Es darf wohl angenommen werden, dass gerade dieses eigenthümliche Bindegewebe die Schwimmblase der Störe zu einem so geschätzten Leim verwenden lässt.

dass die Flimmerzellen nicht über den Ductus pneumaticus hinausgehen; im Magen und Darm findet sich einfaches Cylinderepitel.

§. 34.

Es scheint, als ob die Existenz von Muskeln in der Wand der Schwimmblase ein wesentlicher Charakter dieses Organs sei, so verlaufen bekanntlich Muskeln in der Schwimmblase des Hechtes, des Brassen, der Barbe, des Chondrostoma nasus etc., entweder mehr eine kontinuirliche, dünne Schicht bildend, oder als abgegrenzte muskulöse Streifen, die selbst spiralig, wie z. B. bei Chondrostoma nasus, um die Schwimmblase gewunden sind. So weit aber bis jetzt die Nachforschungen in dieser Beziehung gingen, sind es fast immer nur glatte Muskeln gewesen, welche die Contraktilität der Schwimmblase besorgen, abgesehen natürlich von den Fällen, wo Muskeln von der Wirbelsäule ausgehend, sich zur Schwimmblase erstrecken, wie z. B. bei Gadus oder wie ich es bei Zeus faber sehe, wo an den vordren Theil der Schwimmblase rechts und links ein pelotenartiger Muskel, von der Wirbelsäule kommend, sich ansetzt. Um so interessanter ist daher die Beobachtung, welche Herr Prof. *Molin* in Padua machte und mir mündlich mittheilte, dass nämlich die Schwimmblase des Polypterus mit quergestreiften Muskellagen in der Wand versehen sei. Wenn ich der Analogie nach annehme, dass der Schlund des genannten Ganoiden ebenso wie der andrer Fische eine quergestreifte Muskulatur besitzt, und wenn man sich vergegenwärtigt, dass der Ductus pneumaticus bei Polypterus in den Schlund mündet, so wird man diese Beobachtung *Molin's* sehr plausibel finden.

Auch an der Schwimmblase mancher Knochenfische kommen eigenthümliche Bindegewebsbildungen vor, welche an die vorhin besprochenen der Schwimmblase vom Stör erinnern, so sehe ich z. B. bei der Barbe die weisse, dicke Haut der Schwimmblase, die in mehren Schichten abziehbar ist, aus steifen zugespitzten, häufig einmal winklig geknickten Fasern bestehen. Essigsäure bringt sie fast zum Verschwinden, und dabei ein Netz feiner, verästelter elastischer Fasern zum Vorschein.

Noch habe ich in der Wand der Schwimmblase der verschiedensten Knochenfische sonderbare Elementartheile gefunden, über deren Bedeutung ich nichts vorzubringen vermag. Es sind ganz pelluzide Plättchen von unregelmässiger Gestalt, die sich gerne einrollen und dann für starre Fasern genommen werden können. Jedes Plättchen besitzt einen in der Mitte liegenden ovalen Kern, nach Essigsäure trübt sich das Plättchen und nimmt damit eine gelbliche Färbung an, ohne sonst an der Schärfe seiner Conturen etwas einzubüssen. Ich habe solche Elemente mitten im Bindegewebe der Schwimmblase gesehen, z. B. bei Chondrostoma nasus, bei Zeus faber, Gobius niger, Hippocampus, sie sind bis jetzt von Niemand erwähnt worden, ausgenommen von *v. Frantzius*, der in seinen naturhistorischen Reiseskizzen, gesammelt während einer Reise durch das Salzkammergut und Tyrol*) von der Schwimmblase der Saiblinge spricht und dabei erzählt, dass sich in dem Gewebe der Schwimmblase eigenthümliche sehr zarte und durchsichtige Platten finden, etwa von der Grösse der Epitelialzellen des Mundes. Ich bin überzeugt, dass hier *v. Frantzius* an Salmo Salvelinus dieselben Gebilde

*) Ztschrft. f. wiss. Zool. 1851. pag. 337.

vor sich hatte, von denen ich sprach, obwohl nach ihm diese Platten „keine Spur eines Kernes wahrnehmen liessen.“ Es mag das Vorkommen eines Kernes bei den einzelnen Fischgattungen inconstant sein, doch habe ich ihn bei allen oben genannten Fischen gesehen. Was *v. Frantzius* sonst angiebt: die eigenthümliche Neigung der Platten sich gleich einer Papierrolle zusammenzurollen, ihre Unveränderlichkeit in Essigsäure (mit Abrechnung der gelblichen Färbung, welche ich darauf bei Chondrostoma nasus eintreten sah) passt vollkommen und auch wenn er sagt, dass sie in zahlreicher Menge zwischen dem Zellgewebe locker eingebettet, eine dicke Schicht der Schwimmblase bilden. *v. Frantzius* betrachtet sie als elastische Platten, die möglicherweise eine Rolle bei der Mechanik der Schwimmblase während der Contraktion und Expansion ausüben.

Von den Nieren.

§. 35.

Die harnbereitenden Organe des Störs erstrecken sich als zwei lange Massen zur Seite der Chorda durch die ganze Länge der Bauchhöhle. Das Bauchfell, welches über die Nieren weggeht, ist bei Acipenser nasus goldgrün pigmentirt, was nicht der Fall ist bei Acipenser Nacarii.

Die Harnkanälchen, welche den grössten Theil des Nierenparenchyms ausmachen, schlängeln sich vielfach und können einen stattlichen Durchmesser erreichen von **0,014—0,0422‴**. Das die Kanälchen auskleidende Epitel lässt im nicht alterirten Zustande ein deutliches Lumen offen und ist, was seine weitre Beschaffenheit angeht, entweder bloss mit heller, feinkörniger Masse erfüllt oder es hat eine Menge Fetttröpfchen zum Zelleninhalt. In dieser Beziehung beobachtet man denn auch l a n g e, d u n k l e, w u r s t f ö r m i g e M a s s e n, welche das Lumen der Harnkanälchen bis auf Strecken von **0,112‴** und darüber anfüllen. Eine nähere Betrachtung dieser Würste, welche sich aus scharfconturirten, wie geschichteten Brocken zusammensetzen, lässt vermuthen, dass es ein fettartiges, festes Sekret ist, das im Lumen der Harnkanälchen sich angehäuft hat. Ich will dabei bemerken, dass ich auch bei Knochenfischen (Leucisci) ähnliche Fettansammlungen an gleichem Orte schon öfter gesehen habe, nur bestanden sie da mehr aus einfachen, rundlichen Klumpen, ohne das eigenthümliche geschichtete Wesen darzubieten.

Flimmerbewegung habe ich in den Nieren des Störs nicht wahrgenommen, was gewiss nur Zufallssache war, man kann ja bekanntermassen auch bei andren Fischen und Reptilien, wo das Cilienspiel der Nieren von vielen Beobachtern gesehen wurde, manchen vergeblichen Versuch machen, desselben an gedachter Stelle ansichtig zu werden.

Sehr zahlreich sind in der Niere des Störs die Glomeruli und, wie man bald gewahr wird, liegen sie in gewissen Reihen beisammen, so dass man in den angefertigten Präparaten entweder gar keinen zu Gesicht bekommt oder immer gleich truppweise. Ihre Grösse wechselt von **0,028 — 0,056.‴** Dass sie wirklich im Innern der erweiterten Harnkanälchen liegen, davon bekommt man die bestimmteste Ueberzeugung, aber ein andrer Zweifel ist mir bei

diesen Untersuchungen aufgestiegen, der mir trotz vielfach wiederholter Bemühungen nicht beseitigt wurde. Bekanntlich statuiren manche Histologen bis jetzt das Verhältniss des Glomerulus zur Kapsel so, dass letztre entweder das blinde Ende eines Harnkanälchens vorstelle oder die seitliche Ausstülpung eines Harnkanälchens sei *(Gerlach)*, und theilen blinde Endigungen der Harnkanälchen den Fischen und Amphibien, seitliche Ausstülpungen den Vögeln und Säugethieren zu. Je mehr ich aber Fischnieren zergliedere, um so stärker wird mir der Zweifel, ob es wirklich blinde Endigungen der Harnkanälchen giebt oder ob man nicht vielmehr in ähnlicher Weise verstümmelte Präparate für ganze nimmt, wie dieses gewiss oft geschehen ist bei der Frage nach den unipolaren und bipolaren Ganglienzellen

Man kann doch nur durch Zerlegen feiner Nierenstückchen und Entwirrung der Harnkanälchen mit Nadeln sich die betreffenden Objekte verschaffen, da ist es nun ebenso möglich, dass, wie bei den Präparationen der Ganglienkugeln die eine Nervenfaser, so hier das eine Harnkanälchen an der erweiterten Stelle abreisst, das andre aber mit der Erweiterung — der Kapsel des Glomerulus — in Verbindung bleibt und das scheinbar blinde Ende vorstellt. Ich glaube wenigstens beim Stör oft genug gesehen zu haben, dass mit der Kapsel zwei Harnkanälchen zusammen hingen, die dicht an einander in die Kapsel sich fortsetzten, mit andren Worten, die Harnkanälchen gingen schlingenförmig in einander über und am Gipfel der Schlinge fand eine rundliche Ausbuchtung statt, in der dann der Glomerulus ruhte.

Ich läugne also nicht, dass man Harnkanälchen mit scheinbar blindem Ende vielleicht öfter zu Gesichte bekommt, als solche, deren Erweiterung mit zwei Harnkanälchen in Verbindung steht, allein sie scheinen mir verletzt und ich erlaube mir desshalb die Vermuthung auszusprechen, dass in der Niere der Fische (und wie ich unten wiederholen werde, auch der Reptilien) keine blinden Enden der Harnkanälchen existiren, sondern dass sie alle schlingenförmig umbiegen und an der Schlinge in einer Erweiterung den Glomerulus bergen*)

Hinsichtlich des Harnleiters, der sich als geräumiger Kanal am äussren Rande der Nieren kundgiebt, in welchen die einzelnen Harngänge mit weiten Oeffnungen münden, will ich beisetzen, dass er deutliche glatte Muskeln in ziemlich starken Bündeln dem Bindegewebe beigemischt enthält. Auch *Stannius* nennt ihn kontraktil.

Von den Fortpflanzungsorganen.

§. 36.

Da die Angaben sehr erfahrener Zootomen bezüglich der männlichen Generationswerkzeuge des Störs so gar verschieden lauten, so hätte ich gewünscht ein ausgewachsenes männliches Thier in voller Geschlechtsentwickelung zur Zergliederung zu bekommen. Dies war

*) v. *Hessling* scheint andrer Ansicht: während er sich früher für Schlingen aussprach, hält er gegenwärtig die blinde Endigungsweise für die regelmässige. Vergl. dessen histologische Beiträge zur Lehre von der Harnabsonderung. Jena 1851.

leider nicht möglich, sondern zu dem, was ich hier gebe, hat mir ein nicht ganz anderthalb Fuss langer Acipenser Nacarii ausreichen müssen.

Der Hode zog sich als ein länglicher weissgrauer Körper nach vorne so weit, als die Schwimmblase ging, nach hinten noch eine ziemliche Strecke über die Mündung des Eileiters in den Ureter hinaus. Nach seiner ganzen Länge hatte er an der innern Seite eine weissgelbe Fettmasse. Was den feinren Bau des Hodens betrifft, so lässt *Rathke* den Hoden der Störe körnig sein, dies kann ich nicht bestätigen, ich sehe, wie *Joh. Müller*)*, den Hoden unsres Thieres aus Kanälchen bestehend, kann aber nicht beistimmen, wenn *Joh. Müller* diese Kanälchen „verwirrt" bezeichnet, ich nehme im Gegentheil bei Untersuchung ganzer, nicht zerfaserter, sondern höchstens mit Reagentien durchsichtig gemachter Hodenstückchen wahr, dass die Saamenkanälchen ziemlich regelmässig quer gelagert sind.

Ueber die noch immer nicht gelöste Frage, wie der Saame ausgeführt wird, vermag ich auch nichts Sichres mitzutheilen. Mit freiem Auge sah man weissliche Gänge in dem Bande, welches Hoden und Harnleiter verknüpft und ich glaubte anfangs die Angabe von *Rathke*, dass der Saame durch Quergefässe in den Harnleiter übergehe, zweifellos vor mir zu haben. Allein ich bin wieder wankend geworden, weil ich mich nicht davon überzeugen konnte, ob die Gänge wirklich Saamengefässe und nicht entleerte Blutgefässe seien. Die bestimmte Beantwortung dieser Frage bleibt also noch für den offen, der einen männlichen Stör in der Laichzeit zu zergliedern Gelegenheit haben wird.

Dagegen kann ich mit Sicherheit aussagen, dass der in den Harnleiter mündende Trichter an seinem untern Ende blind geschlossen war und sowohl rechts, als auch links. Man konnte sich hiervon durch Lufteinblasen leicht überzeugen. Wenn man die über diesen Punkt vorhandenen Angaben vergleicht, so scheint es, als ob das Geschlossensein des untern Trichterendes nicht constant wäre. *Joh. Müller* hat eine Verschliessung des Trichters gesehen, *Stannius* hat ihn offen gefunden.

Mit Bezug auf die Struktur des Trichters beim männlichen Thier will ich anführen, dass er von weisslichem, nicht muskulösem Aussehen ist, auch nur aus Bindegewebe besteht und weder Muskeln noch Drüsen besitzt. Seine Innenfläche aber, an der *Stannius**)* die Flimmerbewegung vermisste, ist mit schönen, lebhaft schwingenden Wimperzellen besetzt.

Den Trichter (Eileiter) beim weiblichen Thier fand ich an allen untersuchten Exemplaren offen, in gleicher Weise sah ihn *Stannius*, auch *Joh. Müller***)* beobachtete die Trichter in die Harnleiter offen bei einem weiblichen Scaphirhynchus Raffinescii Heck., doch sah er auch ein grosses Weibchen mit geschlossenem Blindsack des Trichters, so dass also auch beim weiblichen Thier eine Inconstanz in dieser Beziehung zu herrschen scheint. Der Trichter flimmert an seiner Innenseite auch hier, wie beim Männchen und die Flimmerbewegung setzt sich nach der Bauchhöhle fort und obwohl ich sie sehr weit gehend fand, so an der vordren Bauchwand, zur Seite der Ovarien in der Umgehung des Eileiters bis weit nach

*) Ganoiden pag. 13 Anmerkung 3.
**) Am a. Orte pag. 126 Anmerkung 2.
***) Ganoiden pag. 137.

vorne, so scheinen die Wimperzellen doch nicht in continuirlicher Ausdehnung, sondern nur in gewissen Zügen sich in der Bauchhöhle zu verbreiten. Die Wimperzellen selbst sind klein, ihre Flimmerhärchen dagegen ziemlich lang und dick.

Noch will ich die Beschaffenheit des Eierstockseies berühren. Es ist gebaut wie das primitive Ei der Knochenfische: dasselbe liegt in einer Kapsel, die von Epitel ausgekleidet sich zeigt, der Dotter ist in den (nichtreifen?) Eiern feinkörnig und das Keimbläschen umschliesst zahlreiche, helle Keimflecke.

Aeussre Haut.

§. 37.

Ueber dieses Organ kann ich ganz kurz sein, indem ich mich mit folgenden Angaben begnüge. Die von mir in der Epidermis der Knochenfische gekennzeichneten Zellen, welche ich Schleimzellen genannt habe*), kommen in der Oberhaut des Störs in gleicher Weise wieder. Sie markiren sich schon beim ersten Blick von den gewöhnlichen Epidermiszellen durch ihre Grösse, welche 0,014—0,028''' beträgt. Auch hierin steht demnach der Stör den Knochenfischen näher als den Knorpelfischen, denn allen von mir untersuchten Rochen und Haien mangeln die Schleimzellen in der Epidermis der äussren Haut, während sie das Epitel der Rachenschleimhaut besitzt. **)

Die Lederhaut besteht aus Bindegewebe, das nach Essigsäure denselben eigenthümlichen Anblick gewährt, wie unter gleichen Umständen die Cutis der Knochenfische. Man hat nämlich durch Einwirkung dieses Reagens eine homogene Substanz vor sich, die in sehr regelmässiger Anordnung kleine helle Lücken zeigt, von denen Fasern ausgehen, welche in Spiraltouren bündelartige Abtheilungen der Bindesubstanz umgeben. Ich habe mir das Bild früher in dem erwähnten Aufsatze über die Haut einiger Süsswasserfische so gedeutet, dass die Lücken dadurch hervorgebracht werden, dass von Seite der Spiralfasern an bestimmten Orten Einschnürungen entstehen und so immer ein heller Raum zwischen den Bindegewebsbündeln übrig bleibe. Ich habe seit der Zeit dieselben länglichen, oft mit gezackten Rändern versehenen, oft fadig ausgezogenen Hohlräume in der Bindesubstanz gar mancher Organe kennen gelernt und werde ihrer noch einmal zu gedenken haben. *Virchow* erklärt diese Lücken in der Bindesubstanz für eigenthümliche „Bindegewebskörperchen" und stellt sie mit den Knorpel- und Knochenkörperchen zusammen***). Diese Lücken durchziehen die Bindesubstanz, wenn sie einigermassen dick ist, in mehren sich kreuzenden Richtungen und theilen sie in das ab, was man die Bündel des Bindegewebes zu nennen gewohnt ist.

Die Hartgebilde der Haut anlangend, so mag hier die Bemerkung angereiht sein, dass die festen Schilder und Körner der Lederhaut echte Knochensubstanz vorstellen, indem sie ausgebildete mit ästigen Strahlen versehene Knochenkörperchen allenthalben besitzen.

---

*) Zeitschrift f. wissenschaft. Zoologie Bd. III. pag. 2.

**) Meine Beiträge etc. pag. 79.

***) Verhandlungen d. phys. mediz. Gesellschaft in Würzburg Bd. II. pag. 150.

Schlussbemerkung.

§. 38.

Es mag mir gestattet sein, ein und das andre, was ich in voranstehenden Zeilen über den feinren Bau des Störs besprochen habe, zur Unterstützung der neuen Stellung, welche die Sturionen jetzt im Systeme einnehmen, von diesem Gesichtspunkt aus noch einmal vorzuführen.

Die Störe früher zu den Knorpelfischen gezählt, sind bekanntlich von *Agassiz* zuerst der von ihm errichteten Ganoidengruppe zugetheilt worden, eine Ansicht, die dann von *Joh. Müller* durch Auffinden der wahren, diese Ordnung auszeichnenden Charaktere sicher bewiesen wurde. Die von letztgenanntem Forscher auseinandergesetzten anatomischen Eigenthümlichkeiten thun dar, dass die Ganoiden eine scharf geschiedene Abtheilung zwischen den eigentlichen Knochenfischen und den Selachiern bilden. Wollen wir zusehen, wie einige meiner Funde im Baue des Störs diesem Ausspruch günstig sind!

Das Auge des Acipenser nasus besitzt am Sklerotikalrande einen Knochenring. Meines Wissens kommen in keinem Auge eines Plagiostomen Verknöcherungen vor und es schliesst sich daher in dieser Beziehung der Acipenser nasus den Knochenfischen an.

Die sogenannten Schleimapparate der Haut hingegen setzen die Sturionen so recht zwischen Plagiostomen und Knochenfische hinein; durch den Verlauf des Seitenkanalsystems, sowie durch die eigenthümlichen knöchernen Rinnen und Röhren, welche die fraglichen Gebilde in der Unterfläche der Schnauze und in der Nasenbrücke stützen, nähern sich die Störe den Knochenfischen, weichen aber durchaus wieder von ihnen ab durch die Anwesenheit der zweiten Art Schleimsäcke, welche unter der Haut des Kopfes sitzen, den Knochenfischen fehlen und welche den Schleimröhren mit Ampullen der Rochen und Haie entsprechen, ohne deren Form zu besitzen. Die Acipenseres verhalten sich bezüglich dieses sogenannten Schleimapparates wie eine eigene Fischgruppe.

Der Stör besitzt auf der Mund- und Rachenschleimhaut sehr entwickelte Papillen und auf ihnen die von mir vorläufig „becherförmige Organe" benannten, sonderbaren Körper. Durch diese Gebilde werden die Störe den Knochenfischen näher gestellt und entschieden von den Plagiostomen entfernt, an denen ich diese Organe durchaus vermisste.

Ganz isolirt steht der Stör durch das histologische Verhalten seiner Schwimmblase da. Denn obwohl er durch ihr Vorhandensein sich den Knochenfischen zuneigt, so ist doch bis jetzt nichts von flimmernden Schwimmblasen bekannt: die des Störs aber hat eine wimpernde Innenfläche. Es wäre von ganz besondrem Interesse die übrigen Ganoiden gerade auf diesen Punkt zu untersuchen, sowie auf die Anordnung ihrer sogenannten Schleimkanäle, denn während die andren von mir bezeichneten Besonderheiten mehr auf eine Verwandschaft der Störe mit den Knochenfischen hinweisen, sind es die Schleimapparate und die flimmernde Schwimmblase, welche sie wieder davon abgrenzen, ohne sie den Selachiern näher zu bringen, und so dazu beitragen, die Stellung, welche den Sturionen im gegenwärtigen zoologischen Systeme eingeräumt ist, zu rechtfertigen.

ZWEITER ABSCHNITT.

Anatomisches und Histologisches über Reptilien.

Vom Darmkanal.

§. 39.

Kieferdrüse und Rachenschleimhaut.

Bei vielen Ophidiern und Sauriern finden sich bekanntermassen Lippen- und Kieferdrüsen, die vor den Kieferzähnen in die Mundhöhle münden. Wie ich sehe, besitzen auch die Batrachier eine entwickelte Drüse, die in diese Kategorie gehört und von Niemand bisher beachtet worden zu sein scheint. Ich kenne sie beim Frosch und Landsalamander als unpaaren gelblichen oder weisslichen Körper, der an der Schnauzenspitze in der Vertiefung zwischen den beiden Nasenhöhlen, unmittelbar unter der Haut liegt. Bei weitrer Untersuchung sieht man, dass sie aus langen Drüsenschläuchen besteht, die gewunden und innen von einem Cylinderepitel überzogen sind. Die Zellen des Epitels messen bis 0,0120‴ in der Länge, haben ausser ihrem rundlichen Kern einen sehr feinkörnigen, blassen Inhalt und sind so zart, dass sie nach Wasserzusatz bald zu Grunde gehen und nur der Kern sich erhält. Die Drüse mündet mit zahlreichen Gängen, die, wie ich einmal gesehen zu haben glaube, flimmern, vor den Gaumenzähnen in die Mundhöhle.

Was den feinren Bau der Rachenschleimhaut betrifft, so ist ihr Grundgewebe Bindesubstanz, die nach Einwirkung von Alkalien die schon mehrmals erwähnten Lücken schön erkennen lässt. Dieses System von Lücken durchsetzt in sehr regelmässiger Anordnung das Bindegewebe, indem sämmtliche Lücken, mit ihrem Längendurchmesser, der beim Frosch bis 0,008‴ beträgt, senkrecht auf der Fläche der Schleimhaut stehen. Die Lücken haben eine längliche Gestalt mit ausgezackten Rändern und die Spitzen der Zacken setzen sich als feine Linien in die Bindesubstanz fort. Besonders geräumig sind die Lücken beim Landsalamander, wo ihr Längendurchmesser 0,0200—0,024‴ misst, in Form und Richtung sonst ganz mit denen des Frosches übereinstimmend.

Beim Frosch sehe ich die Rachenschleimhaut nach Durchsichtigmachung derselben sehr nervenreich: grössre Nervenstämmchen lösen sich durch Austausch ihrer Fasern in ein Maschennetz auf, wobei freilich nichts sich über die Endigung der Fibrillen ermitteln lässt.

Drüsen mangeln in der Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle des Frosches durchaus, wohl aber ist sie, wie bekannt, fast allerorts mit Ausnahme der Endflächen der Papillae fungiformes, wie nachher noch genauer wird angegeben werden, mit einem Flimmerepitel über-

zogen, dessen Cylinder bis 0,0360''' lang sind. Uebrigens besteht es nicht aus einer einfachen Lage von Zellen, sondern aus mehren Schichten, von denen die untren aus der rundlichen Gestalt durch Mittelformen in die Flimmercylinder übergehen.

§. 40.

Zunge.

Die Zunge der ungeschwänzten Batrachier, schon durch ihre eigenthümliche Befestigungsweise ausgezeichnet, bietet auch nicht uninteressante histologische Besonderheiten dar, wesshalb es sich verlohnt etwas näher auf ihre Muskulatur, ihre Papillen und Drüsen einzugehen.

Die Zunge ist von stark fleischiger Beschaffenheit, was so recht auffällt z. B. an der grossen und dicken Zunge von Ceratophrys dorsata, auch die Zunge unsrer Frösche besteht der Hauptmasse nach aus quergestreiften Muskeln, und wie schon *Kölliker*)* angiebt, theilen sich die sogenannten Primitivbündel gegen die Schleimhaut hin aufs mannichfachste, so dass ein Primitivbündel das Bild eines Baumes mit seinen Aesten und Zweigen wiedergiebt. Während ein Primitivbündel z. B. 0,0160''' dick ist, sind nach oft geschehener Theilung seine feinsten Ausläufer 0,0008''' messende, vollkommen homogene Fädchen geworden. Die Muskelverzweigungen setzen sich zwischen den Drüsen an die Schleimhaut der Zunge an und steigen auch weit in die Papillen hinauf, wie ich besonders schön in den vom Epitel entblössten Zungenpapillen eines gut erhaltenen Exemplars von Cystignathus ocellatus sah.

Die Papillen der Froschzunge sind von zweierlei Art und zeigen in Form und Struktur eine sehr verschiedene Beschaffenheit. Schon für das freie Auge distinguiren sich sehr bestimmt, besonders bei grössren Fröschen z. B. an Cystignathus ocellatus weissliche Punkte inmitten der feinfadigen Zungenoberfläche. Diese weissen Punkte oder Höcker stellen die Papillae fungiformes vor, die sammtne Masse dazwischen die Papillae filiformes. Ueber den feinren Bau dieser Gebilde habe ich beim braunen Grasfrosch folgendes beobachtet.

Die erstren, die Papillae fungiformes (Taf. IV. Fig. 31.) sind gegen $\frac{1}{8}$''' lang, von Gestalt keulenförmig, das freie Ende breiter als die Basis, gegen oben wie quer abgeschnitten und, wenn das Epitel abgefallen ist, hier mit seichter Vertiefung und bestehen aus homogener Bindesubstanz, einer Fortsetzung der Schleimhaut. Schon das Epitel dieser Papillen bietet etwas Besondres dar, was man auf der noch in anderer Beziehung nicht richtigen Zeichnung, welche *Waller**)* über die Zungenpapillen des Frosches gegeben hat, durchaus vermisst. Die Cylinderzellen nämlich, welche die Papille überziehen, nehmen am Rande der vertieften Fläche angekommen, eine ganz andre Natur an. Vorher (Fig. 31 b.) helle, mit Flimmerhärchen versehene Zellen, verlieren sie, indem sie das querabgeschnittene, vertiefte Ende der Papille überdecken, ihr helles Aussehen und ihre Cilien, und ihr Inhalt wird feinkörnig und mit einem Stich ins Gelbliche. (Fig. 31 a.) Setzt man Essigsäure zu, so trüben sich diese Zellen weit mehr als die Flimmerzellen der Papille und bilden in der Profilansicht der Papille eine deutlich von den übrigen Zellen abgegrenzte 0,0120—0,024''' dicke Lage, die Vertiefung der Papille ausfüllend.

---

*) Mikroskopische Anatomie Bd. II. pag. 210.

**) Minute structure of the Papillae and Nerves of the Tongue of the Trogand Toad. Philos. Transact. 1849.

Ins Innere der Papillae fungiformes erheben sich regelmässig Blutgefässe und Nerven (Fig. 31 c und d.). Erstere anlangend, so belässt es das eintretende Gefäss nicht bei einer einfachen Schlinge, sondern bis unter die mehrmals berührte Vertiefung emporgestiegen, theilt es sich mehrfach und erzeugt fast eine Art Glomerulus, worauf es wieder mit einem oder zwei Stämmchen aus der Papille austritt. Was die Nerven angeht, so wird jede keulenförmige Papille von einem 6—8 Fibrillen enthaltenden Bündel versorgt, das in der Papille in die Höhe steigt bis zur Vertiefung, wo es, wie eine Ansicht der Papille von oben belehrt, schön in der Mitte liegend, rings herum von den Blutcapillaren umzogen ist. Die zarter gewordenen Primitivfasern verlieren sich zugespitzt.

Presst man die ganze Zunge, am besten eines von selbst verstorbenen Frosches, zwischen zwei Glasplatten, so wird leicht gesehen, wie zwei Nervenstämme in die Zunge eintreten und, indem sie von hinten nach vorne verlaufen, ihre Aeste sämmtlich die keulenförmigen Papillen aufsuchen, um nur da zu enden.

§. 41.

Die Papillae filiformes, welche die vorhergehenden an Zahl weit übertreffen, erscheinen einfacher. Sie haben eine konische oder mehr fadenförmige Gestalt und sind kleiner als die Papillae fungiformes. Auch sie bestehen aus homogenem Bindegewebe, in welches sich quer gestreifte Muskelausläufer verfolgen lassen, was man deutlich sieht an Fröschen, die in Weingeist gelegen waren und deren Zungenpapillen man durch Natronlösung aufgehellt hat. Ihr Epitel besteht durchweg aus Flimmerzellen und, was sehr bemerkenswerth ist, keine fadenförmige Papille zeigt Nerven im Innern und sehr viele entbehren auch der Gefässe, oder wenn sie doch welche haben, so biegt nur eine einfache Gefässschlinge ohne weitere Verzweigung in sie aus. *)

Wenn wir die vorgetragenen Eigenthümlichkeiten im Baue der beiden Papillenarten erwägen, so werden wohl nur die Papillae fungiformes als Geschmaksorgane gelten dürfen: ihre Zahl ist zwar gering, indem sich auf der Zunge des Frosches kaum mehr als hundert finden möchten, allein sie sind die mit Nerven ausgestatteten Papillen, sie haben ferner an ihrem Ende eine starke Gefässverzweigung, welche sich auf der frischen Zunge im angefüllten Zustande als lebhaft rother Punkt charakterisirt, und das eigenthümliche flimmerlose Epitel, welches die seichte Vertiefung des Papillenendes ausfüllt, scheint mir auch mit der Geshmacksfunktion in Beziehung gebracht werden zu können. Den nervenlosen und häufig selbst gefässlosen Papillae filiformes möchte wohl nur eine mechanische Bedeutung zukommen: man könnte sich vorstellen, dass sie die Zunge in ihrer Eigenschaft als Fang- und Greiforgan der Nahrung sehr unterstützen.

Die Zunge des Frosches besitzt zahlreiche Drüsen, die zwischen den Papillen ausmünden und sich oft tief in die verzweigte Muskelmasse hinabsenken. Sie sind verschieden entwickelt, entweder, wie solches besonders am Rande der Zunge beobachtet wird, sind es

*) Der Angabe *Waller's*, dass im Innern der conischen Papillen ein Canal sich befinde, der sich bis zur Basis erstrecke und oben ausmünde, muss ich geradezu widersprechen. Ich habe nie Etwas der Art gesehen. Nach *Waller* besitzen auch die conischen Papillen Nerven und ermangeln eines Flimmerepitels: von Beidem habe ich, wie gemeldet, das Gegentheil wahrgenommen.

ganz kleine, kurze Säckchen, 0,0120''' messend, oder sie zeigen sich als lange 0,084''' und darüber haltende Schläuche, die selbst wieder eine oder mehre knospenförmige Ausbuchtungen besitzen können. Ihr sonstiger Bau ist sehr einfach: die Tunica propria erscheint als die Fortsetzung des homogenen Stratums der Schleimhaut und umschliesst Cylinderzellen mit feinkörnigem Inhalt. Gelingt es mehre Drüsen zusammen von oben zu besehen, so stellen sich ihre Mündungen zierlich von Blutcapillaren umstrickt dar.

Noch mag angemerkt sein, dass man die Drüsen besonders gut an gekochten Zungen darstellen kann und zweitens, dass ich einigemal einen auffallenden, wohl pathologischen Zustand mancher Zungendrüsen beobachtet habe. Dieser bestand darin, dass einzelne Drüsen zu $\frac{1}{3}$''' grossen hellen Körpern ausgedehnt waren, welche eine centrale, dunklere, fettförnige Partie erkennen liessen und um dieselbe herum eine durchscheinende geschichtete Substanz, die in Natronlösung zwar etwas erblasste, sich aber sonst nicht weiter veränderte. Vielleicht war in solchen Fällen Verstopfung der Drüsenmündung die Schuld von Anschoppung des Secretes und Umwandlung desselben in die berührte Masse.

§. 42.

An diese histologische Beschreibung der Froschzunge mögen noch einige vereinzelte Beobachtungen über das gleiche Organ anderer Reptilien angeschlossen werden.

Die mehr rudimentäre Zunge der geschwänzten Batrachier flimmert ebenfalls, doch sind die Cilien schon beim Landsalamander äusserst zart und was den Proteus anlangt, so muss ich bekennen, dass ich weder auf der Zunge, noch irgendwo im Rachen eine Flimmerbewegung zur Anschauung bringen konnte. Ich habe vier lebende Exemplare untersucht mit überall negativem Erfolg, doch möchte ich immer noch, ehe ich für dieses Thier am fraglichen Orte die Wimpern in Abrede stelle, glauben, dass nur die überaus grosse Feinheit der Cilien es schwer oder geradezu unmöglich macht sie zu beobachten. Beim Proteus hat die Zunge ferner weder Papillen noch Drüsen und besteht blos aus Bindegewebe und Fettzellen; auch der Landsalamander besitzt statt der Papillen*) Fältchen, die dicht nebeneinander vom hintern Ende der Zunge aus strahlig nach vorne und nach den Rändern zu sich verbreiten.

Während das Epitel der Zunge bei allen untersuchten Batrachiern aus Cylinderzellen besteht, wovon immer die einen hell und die andren mit eiweissartigen Körnchen, besonders stark gegen das freie Ende hin erfüllt sind, so zeigt sich das Zungenepitel der beschuppten Reptilien: bei der Landschildkröte, der Blindschleiche und der Ringelnatter, aus geschichteten Plattenzellen zusammengesetzt.

Eine besondere Erwähnung verdienen die Zungenpapillen der Testudo graeca. Ich sehe an einem lebenden Exemplare, dass sie da sehr gross sind, und dass sie ferner noch mit kleinen hügelartigen Auswüchsen, oder wenn man will secundären Papillen, die unter dem gemeinsamen, geschichteten Epitel der ganzen Papille vergraben sind, besetzt erscheinen. In jeder Papille verzweigt sich ein Blutgefäss aufs schönste, wobei jede kleine secundäre Papille ihre

*) *Funk* (De Salamandrae terrestris vita, evolutione, formatione tractatus 1827) sagt zwar, die Zunge sei papillis tenuibus villosis instructa.

Gefässschlinge erhält, vermisse aber in allen hierauf näher besehenen Papillen, selbst nach Natronzusatz, Nerven. Dagegen stosse ich auf etwas sehr Besonderes in jeder dieser Papillen: es liegt in der Axe derselben ein weites einfaches Gefäss, das an der Spitze der Papille blind geendigt ist, distincte Wandungen besitzt und einen klaren farblosen flüssigen Inhalt mit wenigen ebenfalls farblosen rundlichen Zellen darbietet. Es übertrifft die umspinnenden Blutcapillaren an Grösse des Lumens weit, denn es misst 0,028 — 0,056‴ im Durchmesser, während letztere nur 0,0035‴ breit sind. Wenn es in starken Papillen besonders geräumig ist, so spannen sich in seinem Lumen von einer Wand zur andern Fasern hin. Wenn ich das geschilderte Gefäss in der Mitte jeder Zungenpapille für ein Lymphgefäss erkläre, so wird diese Deutung wohl kaum bei Jemanden Anstoss finden: seine Weite, sein Inhalt, sowie selbst die zuletzt erwähnten Fasern in seinem Lumen, die sich ja in entwickelterem Massstabe in den grossen Lymphräumen finden, sprechen bestimmt für diese Auffassung. Die grosse Aehnlichkeit übrigens, die auf diese Weise eine Zungenpapille der Landschildkröte mit den Darmzotten höherer Thiere hat, wird Niemanden entgehen. Auf der Zungenoberfläche münden zwischen den Papillen sackförmige Drüsen aus.

Ueber die so merkwürdige Zunge des Chamäleons, die schon öfter Gegenstand der Untersuchung gewesen ist, hat in neuster Zeit *Brücke**) interessante Mittheilungen gemacht, die sich besonders auf den Mechanismus beziehen, vermöge dessen sich diese Thiere ihrer Zunge als eines Wurfgeschosses bedienen. In histologischer Hinsicht hebe ich daraus hervor, dass die Zunge mehlsackförmige Schleimdrüsen besitzt, welche in geringen Abständen voneinander auf der ganzen Zungenoberfläche gefunden werden. Ein Theil der Fasern des Musculus submucosus windet sich parallel mit der Oberfläche zwischen den Drüsen hin, ein Maschenwerk bildend, zwischen dessen Löcher die Drüsen eingesenkt sind, während ein andrer Theil zwischen den Drüsen senkrecht gegen die Oberfläche verläuft und bis fast unmittelbar unter dieselbe verfolgt werden kann.

§. 43.

Zähne.

Diesen Organen habe ich bloss nebenbei vom Proteus und Frosch eine gewisse Aufmerksamkeit zugewendet, und kann darüber mit Bezug auf Structur und Entwickelung nur weniges vorlegen.

In der Zahnsubstanz des Proteus verästeln sich sehr feine Kanäle, welche von einem gemeinsamen Cavum dentis, in dem eine Art Pulpe liegt, ausgehen. Die Basis des Zahnes hat grosse, bis zu 0,0160‴ messende Knochenkörperchen von unregelmässiger Gestalt und mit wenigen Strahlen versehen, die mit den verästelten Röhren des Zahnbeines zusammenzuhängen scheinen. Auch die Zähne des Frosches besitzen eine Höhle, von der aus in die Substanz des Zahnes Kanäle sich sehr fein verzweigen. Eine Schmelzlage fehlt hier so gut, wie bei Proteus, obwohl für den ersten Blick die dunkler und gelblich gefärbte äussre Lage des Zahnbeines einen Schmelz nachahmen könnte. Bemerkenswerth finde ich, dass das Lumen der Zahnhöhle von vorspringenden Kalkkugeln begrenzt ist, die, man

*) Sitzungsbericht der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. VIII. 1852.

mag den Fokus auf den Durchschnitt des Zahnes oder auf die obre oder untre Fläche des Lumens einstellen, sich sehr deutlich zeigen. Sie sind verschieden gross, indem sie 0,002—0,004‴ messen und entsprechen den Zahnbeinkugeln in den Zähnen der höhren Thiere und den Stacheln der Rochen.

Nach *Owen* geschieht die erste Entwicklung der Zähne des Frosches in Zahnsäckchen, dies stimmt nicht überein mit dem, was ich hinsichtlich der Genese an den Reservezähnen sehe, vielmehr beobachte ich da eine ähnliche Entstehung, wie sie von den Zähnen der Plagiostomen bekannt ist. Hinter den Kieferzähnen nämlich erhebt sich die Schleimhaut in zahlreiche freie Papillen und auf diesen, unter dem Epitel, setzen sich die Zähne ab. So lange sie daher noch sehr jugendlich sind, geht eine dicke, aus rundlichen Zellen bestehende Epitellage über sie weg, die im Grösserwerden des Zahnes und wohl auch, wenn derselbe in Funktion tritt, zerstört wird worauf der Zahn frei heraussteht.

§. 44.

Schlund.

Die Speiseröhre besteht aus einer Muskellage und einer Schleimhaut. Ich habe schon bei mehren Gelegenheiten darauf aufmerksam gemacht, dass sämmtliche Fische, die ich auf die histologische Natur der Muskulatur des Schlundes prüfte, zahlreiche Knochen- und Knorpelfische, ohne Ausnahme eine quergestreifte Muskelhaut besitzen. Im Gegensatze hiezu bietet es nun gewiss einiges Interesse dar, zu erfahren, dass alle bis jetzt von mir untersuchten Reptilien nur eine glatte Schlundmuskulatur haben und es werden wohl, entsprechend der physiologischen Energie der quergestreiften und glatten Muskeln, die Speisen bei den Fischen rascher in den Magen getrieben werden, als bei den Amphibien.

Ich habe mit Rücksicht auf diesen Gegenstand von nackten und beschuppten Reptilien folgende Arten mikroskopirt: Rana temporaria, Cystignathus ocellatus, Ceratophrys dorsata, Bufo variabilis, Bufo maculiventris, Bombinator igneus, Salamandra maculata, Triton punctatus, Proteus anguinus, Siredon pisciformis, Menopoma alleghaniensis, Coecilia annulata, Testudo graeca, Chamaeleo pumilus, Lacerta agilis, Anguis fragilis, Leposternon microcephalus, Coluber natrix, alle haben nur glatte Elemente in der Muskelhaut des Schlundes. Die Faserzellen lassen sich mehr oder weniger leicht isoliren und überall gehört zu jeder Faser ein länglicher Kern, der bei den nackten Amphibien länger ist, als bei den beschuppten.

Was die Schleimhaut des Schlundes angeht, so scheint sie durchweg von einem Flimmerepitel ausgekleidet zu sein, ich sah es wenigstens an lebend untersuchten Exemplaren vom Grasfrosch, der Feuerkröte, dem Land- und Wassersalamander, der Landschildkröte, der Eidechse, Blindschleiche, Ringelnatter, nur am Proteus vermochte ich im Schlunde so wenig Flimmerhärchen zu erkennen, wie auf der Zunge oder im Rachen.

Ein histologischer Punkt, bezüglich dessen die Reptilien und zwar sehr oft nahe verwandte Geschlechter von einander abweichen, ist die An- oder Abwesenheit von Drüsen in der Schleimhaut des Schlundes, so vermisse ich Drüsen bei Cystignathus ocellatus, Bombinator igneus, Siredon pisciformis, Salamandra maculata, Lacerta agilis, Anguis fragilis, Coluber natrix, überall ist da die Schleimhaut einfach in Längsfalten gelegt, ohne Drüsenbildungen. Dagegen besitzt Rana temporaria, Proteus anguinus und Testudo graeca Drüsen im Schlunde.

Beim Frosch beginnen für das freie Auge an der Uebergangsstelle vom Rachen zum Oesophagus die Drüsen als isolirte gelblich weisse Gruppen zugleich mit dem Auftreten der glatten Schlundmuskulatur, nach hinten zu fliessen die Drüsenplaques mehr zu einer kontinuirlichen Schicht zusammen. Im feinren Bau haben diese Drüsen nichts besondres an sich: es sind nicht tiefe, sackförmige Aushöhlungen in der Bindesubstanz der Schleimhaut, die mit 0,0120''' grossen Zellen ausgekleidet sind. Letztre sind rundlich, haben einen feinkörnigen Inhalt und einen schönen, hellen Kern sammt Kernkörperchen. Die Drüsenöffnungen sind weit kleiner, als der Umfang der Drüsen, sie messen 0,006—0,008'''.

Auf der Schlundschleimhaut des Proteus sind die Drüsen so gross, dass man mit blossem Auge die einzelnen Drüsen als hervorragende, durchschimmernde Knötchen gut bemerkt. Mikroskopisch zeigen sie sich als rundliche Säcke mit verhältnissmässig enger Mündung und zelligem Inhalt. Dieser besteht hier aus cylinderförmigen Formen.

Bei der Landschildkröte sind die einzelnen Drüsen noch stärker entwickelt, sie haben dasselbe durchscheinende Aussehen und da die Bindesubstanz der Schleimhaut zwischen ihnen weisslich absticht, so giebt das der frischen Mucosa eine eigenthümliche netzförmige oder gegitterte Zeichnung. Die gleichen Drüsenformen setzen sich auch über die Rachenschleimhaut fort, sind aber dort nur mikroskopisch klein geworden.

§. 45.

Magen und Darm.

Die Wände dieser Theile bestehen aus der Umhüllung des Bauchfelles, aus der Muskel- und Schleimhaut.

Das Gewebe des Peritonaeums ist Bindesubstanz, an der freien Fläche von einem hellen Epitel überzogen, dessen grosse Zellen (beim Frosch, Salamander) so abgeplattet sind, dass sie auf dem Rande stehend, sehr gerne für Fasern mit einem Kern genommen werden können. Der meist ovale Kern dieser Zellen trübt sich nach Essigsäure, ohne Nucleoli zu zeigen (Salamander).

Bezüglich der Pigmentirung des Bauchfelles kommen grosse Verschiedenheiten vor. Abgesehen vom Proteus, dessen fast gänzlicher Pigmentmangel bekannt ist, sehe ich, dass z. B. auch Menopoma alleghaniensis durch seine fast ganz unpigmentirten Baucheingeweide ausgezeichnet ist. Von da an können alle Zwischenstufen vom leicht schwärzlich gesprenkelt sein des Bauchfelles (z. B. Siredon pisciformis) bis zur intensivsten Färbung (z. B. Lacerta agilis, Anguis fragilis) leicht verfolgt werden. *C. Mayer* hat zuerst (Froriep. Not. 1024) Kenntniss davon gegeben, dass das Bauchfell mehrer Reptilien ein Flimmerepitel besitzt. Nur darf man sich nicht vorstellen, dass es überall wimpere, sondern es scheint dieses Phaenomen nur gewisse Züge und Strecken einzuhalten. So sehe ich beim Frosch Ciliarbewegung auf dem Bauchfell, welches die Abdominalmuskeln überzieht, ferner auf dem Mesoarium, dagegen existirt keine Wimperung auf dem Mesenterium. Beim Landsalamander vermisse ich selbst an den obengenannten Orten, wo der Frosch Flimmerzellen hat, durchaus die Cilien.

Die **Muskelhaut**, aus mehren Lagen gebildet, gehört bei allen von mir untersuchten Reptilien ihrer elementaren Zusammensetzung nach den glatten Muskeln an. Es lassen sich

die Fasern nach Anwendung passender Reagentien, auch wohl schon in frischem Zustande für sich darstellen und haben beim Landsalamander eine Länge von $^1|_4'''$ mit schönem, walzenförmigem Kern. Dieser ist nicht homogen geworden, sondern man kann an ihm beim Landsalamander und Proteus wo er 0,0160—0,0200''' lang ist, eine Membran und einen körnigen Inhalt unterscheiden. Es sind die glatten Muskelfasern dieser beiden Batrachier die stattlichsten, die ich bis jetzt kenne, auch die dazu gehörigen Kerne übertreffen die aller andren Thiere an Grösse.

Die Schleimhaut besteht aus Bindesubstanz und hat, wie ich wenigstens vom Magen des Frosches und Landsalamanders sah, eine glatte Muskulatur, die sich selbst bis zwischen die Drüsen erstreckt. Man kann schon die Anwesenheit der Muskeln errathen, wenn man den durchschnittenen Magen eines lebenden Frosches betrachtet: hier zieht sich an der Schnittfläche Muskel- und Schleimhaut von einander weg und die Schleimhaut rollt sich allmählig ein. Die Elemente sind dieselben, wie sie der Muskularis eigen sind.

Bezüglich der Drüsen in der Schleimhaut habe ich die sonderbare Erfahrung gemacht, dass nur der Magen exquisite Drüsen besitzt, der übrige Darm aber derselben entbehrt, so ist es wenigstens beim Frosch und der Landschildkröte. Bei Salamandra maculata und Proteus ist die Schleimhaut des Darmes so beschaffen, dass man sie vielleicht drüsig nennen könnte. Sie erhebt sich nämlich in sehr kleine Fältchen, die sich netzartig verbinden und die Räume dazwischen, von Zellen ausgekleidet, könnten für grosse Drüsen angesprochen werden, doch sind sie vom anatomischen Standpunkte eher den Lungenzellen der Reptilien und der im ersten Abschnitt beschriebenen feinfächerigen Darmschleimhaut des Störs zu vergleichen; physiologisch betrachtet mag allerdings eine so construirte Darmschleimhaut ähnlich funktioniren, wie eine mit echten Drüsen versehene. Diese finden sich aber, wie bemerkt, nur im Magen und stellen da kleine Säckchen dar, die gruppenweise zusammenstehen. Man kann sich hier so gut wie anderwärts, besonders wenn nach leichter Maceration der zellige Inhalt ausgefallen ist, davon überzeugen, dass eben nur die Bindesubsubstanz der Schleimhaut rundliche Aushöhlungen und damit die Drüsengruppen bildet. Beim Landsalamander sind in die ausserdem homogene Bindesubstanz 0,002—0,003''' grosse Kerne eingestreut. Die Zellen, welche die Magendrüschen erfüllen, werden in verschiedenen Zuständen gesehen, indem ich sie bald hell, (Landsalamander), bald in verschiedenem Grade mit körniger Inhaltsmasse angetroffen habe.

Das Epitel, welches Magen- und Darminnenfläche überdeckt, ist überall ein schönes Cylinderepitel, nirgends ein Flimmerepitel. Beim Proteus messen die Cylinderzellen 0,05''' in der Länge. Mit der Einverleibung der Nahrungsstoffe darf es vielleicht in Verbindung gebracht werden, wenn zwischen den Cylinderzellen andre Bläschen von sehr eigenthümlichem Aussehen liegen. So beobachte ich z. B. im Darm des Frosches, dass zwischen den gewöhnlichen Elementen des Epitels rundliche Zellen von 0,0120''' sichtbar sind, deren Inhalt aus zweierlei Substanzen besteht, einmal aus grössren gelblichen Körnern und Klumpen und dann aus hellen kleinren Kugeln. Man könnte daran denken, dass es Epitelzellen seien, in welche gewisse Stoffe aus dem Darminhalte eingedrungen wären.

§. 46.

Gekröse.

Die Mesenterien der Reptilien sind mir dadurch anziehend geworden, dass bei der Mehrzahl der von mir untersuchten Arten eine deutliche schöne glatte Muskulatur sich in denselben vorfindet. Zuerst bin ich bei der Zergliederung frischer Landsalamander darauf aufmerksam gewesen: hier ziehen im Gekröse des Darmes zahlreiche Bündel glatter Muskeln gegen den Tractus hin, verbinden sich netzförmig und entwickeln sich gegen den Enddarm zu so stark, dass sie dem blossen Auge schon wohl erkennbar werden. Die Muskeln verlaufen im Allgemeinen in der Richtung der zum Darm gehenden Blutgefässe, also strahlig von der Anheftungslinie des Gekröses an der Wirbelsäule zum Darm. Die Elemente sind stattliche Faserzellen, deren, schon im frischen Zustande sehr klarer Kern, über 0,024‴ lang ist, und die besonders nach kurzem Verweilen in Salpetersäure sich aufs leichteste von einander lösen und dann zahlreiche Einknickungen zeigen.

Der Wassersalamander hat die gleiche Muskulatur im Gekröse, auch bei ihm werden die Bündel im Mesorektum stärker und für das freie Auge schon deutlich, noch prägnanter erscheinen sie durch gelbliche Färbung, wenn ein Thier einige Zeit in Chromsäure gelegen war.

Unter den Batrachiern hat ferner Siredon pisciformis ebenfalls eine schöne glatte Muskulatur im Gekröse, schwächre und stärkre Bündel, anastomosirend, die Faserzellen mit langen Kernen.

Dagegen vermisse ich beim Proteus im Mesenterium jegliche Spur von Muskeln; auch Frösche und Kröten (Rana temporaria, Ceratophrys dorsata, Bufo variabilis) ermangeln aller Andeutung von glatten Muskeln in diesem Organ.

Anders bei Lacerta agilis. Diese besitzt im Gekröse des ganzen Darmes, den Magen mit einbegriffen, deutliche Bündel glatter Muskeln, die wieder im Mesorektum am stärksten auftreten.

Für die Blindschleiche bin ich in fraglicher Sache nicht ganz sicher, ich hatte nur ein ganz junges Thier, das noch einen kleinen Rest des Dottersackes besass, zur Untersuchung, doch schien es mir, als ob auch da, nach Behandlung mit Essigsäure Bündel glatter Muskeln zum Vorschein kämen.*)

Zweifellos sehe ich sie hingegen wieder im Gekröse der Testudo graeca. Im Mesenterium des Dünndarmes waren zwar die Bündel nur 0,028—0,056‴ breit und daher für das freie Auge erst bei schärfrem Zusehen sichtbar, oder wenn man wuste, dass sie da sind, aber im Mesorektum erkannte sie auch das blosse Auge ohne Schwierigkeit. Die Kerne der Faserelemente stehen an Grösse denen der Salamander nach, sie messen 0,0105‴ in der Länge und stellen quer abgestutzte, stabförmige Körperchen dar.

Endlich hatte ich noch Gelegenheit bei einem wohl erhaltenen Leposternon microcephalus zu beobachten, dass in einem Theile der Bauchfellfortsätze dieses Thieres eine sehr starke,

*) Ich habe unterdessen ein grosses trächtiges Weibchen von Anguis fragilis zergliedert und an ihm die Muskelzüge im Gekröse ebenso klar gesehen, wie bei andren Reptilien, die an gedachter Stelle dergleichen besitzen. Späterer Zusatz.

glatte Muskulatur sich befinde. In dem Ligamente, das von der Wirbelsäule zur Leber und Magen geht, verläuft ein dichtes Netz von Muskelbündeln, auch das Ligament zwischen Lunge und Schlund ist mit solchen Elementen versorgt, dagegen mangeln sie im Ligamentum suspensorium hepatis, in den Haltungsbändern der gelappten Fettkörper und auch in der hintren Partie des Darmgekröses.

§. 47.

Aus dieser Zusammenstellung wird ersichtlich, dass die Gegenwart glatter Muskeln an den betreffenden Stellen bei den Reptilien eine ziemlich verbreitete Erscheinung ist. Ich kann auch noch die Zahl der Fälle vermehren durch eine Beobachtung, die *Brücke**) an Psammosaurus griseus gemacht hat. Er fand bei einem lebenden Exemplar starke glatte Muskeln in einer zur Leber gehenden Peritonealfalte und vermochte sie zu deutlicher Contraktion zu bringen. Auffallend bleibt, wie sie den einen Reptilien zukommen, den andren fehlen, zu letztren gehören, wie bemerkt, Proteus, Frösche und Kröten, damit versehen sind Salamandra, Triton, Siredon, von beschuppten Amphibien: Lacerta, Anguis, Leposternon, Psammosaurus.

Bezüglich der Funktion dieser Muskeln darf man wohl die Frage aufwerfen, ob sie nicht neben der Lokomotion der Eingeweide auch noch die Bestimmung haben, auf die Fortbewegung der Lymphe in den grossen Lymphgefässen einzuwirken, eine Vermuthung, die freilich durch das Nichtvorhandensein dieser Muskeln bei den Batrachia ecaudata und andrer Reptilien nicht sehr befestigt wird.

Anhangsweise mag mit Hinsicht auf die allgemeine Gestaltung des Gekröses gesagt sein, dass dasselbe entweder vollständig ist, ohne von Lücken durchbrochen zu sein, wie ich es z. B. bei Ceratophrys dorsata sehe, oder es ist durchlöchert, so bemerke ich beim Landsalamander in dem sonst undurchbohrten Mesenterium eine grosse Lücke in der Pylorusgegend, das Mesogastrium des Cystignathus ocellatus hat eine grössre nach vorn gelegene und 8—9 kleinre Oeffnungen in der Pylorusgegend; Mesenterium und Mesorektum sind vollständig.

Endlich sei auch noch eigenthümlicher Bildungen gedacht, welche im Mesenterium des Frosches so gewöhnlich sich zeigen. Man trifft sehr häufig Stücke von Insektenhaaren, spindelförmig-glatte oder mit Dornen versehene, die sich durch die Magenwandungen durchbohrten und im Gekröse von Bindegewebsschichten umgeben liegen bleiben. Sie wurden zuerst von *Remak***) als parasitische räthselhafte Hornfäden aus dem Gekröse des Frosches beschrieben, *v. Siebold****) hat darauf ihre wahre Bedeutung erkannt. Auch die Larve, welche auf gleiche Weise aussen am Magen encystirt gefunden wird und von *Mayer* als neuer Eingeweidewurm unter dem Namen Acanthosoma chrysalis beschrieben, von *v. Siebold* aber als Dipterenlarve diagnosticirt wurde, habe ich beim Frosch und Landsalamander nicht gerade selten gesehen. Sie hing gewöhnlich wie in einem Bindegewebsbeutelchen mit dünnem Stiel der Magenwand an.

*) Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie in Wien. Jahrgang 1851.

**) *Müller's* Archiv 1851.

***) Vergl. Anatomie, pag. 559. Anmerkung 2.

Von der Milz.

§. 48.

Die Mittheilungen, welche ich über die Struktur dieses Körpers zu geben habe, halte ich zusammengestellt mit dem, was uns bezüglich der Milz von Knorpel- und Knochenfischen, sowie der Säugethiere und des Menschen bekannt geworden ist, für geeignet, der Bedeutung dieses Organs im Allgemeinen etwas näher zu kommen. Ich will zuerst meine Beobachtungen anführen.

Wird die Milz von Rana und Bufo auf dem Durchschnitt betrachtet, so lassen sich, doch nicht bei allen Individuen gleich deutlich, kleine weissgraue Stellen inmitten der rothen Masse unterscheiden und mikroskopirt erweisen sie sich als Anhäufungen runder, farbloser Zellen und Kerne. Eine besondre, den Haufen distinct umschliessende Haut kann nicht dargestellt werden, obschon eine zarte, maschige Bindesubstanz die ganze Pulpe durchzieht, auch kann nicht ermittelt werden, ob dergleichen weissgraue Flecken gerade den Blutgefässen folgen.

Ganz besonders muss unter den ungeschwänzten Batrachiern die Milz von Bombinator igneus hervorgehoben werden, indem hier die Schnittfläche ein sehr eigenthümliches, bei allen Individuen gleiches Aussehen hat, welches darin besteht, dass eine weissgraue Masse gleichsam als Kern in der Mitte der Milz liegt und um sie herum eine mehr oder weniger dunkelrothe Pulpe. Dass der weissgraue Kern aus denselben Elementen, farblosen kleinen Zellen und Kernen zusammen gesetzt ist, wie die zerstreuten Stellen gleicher Farbe in der Milz von Rana und Bufo ist leicht zu erkennen und Bombinator igneus zeichnet sich demnach dadurch aus, dass die bei den eben genannten Batrachiern isolirt in der Milz vorhandenen Anhäufungen farbloser Elemente, hier zu einem einzigen, weissgrauen Centrum vereinigt sind. Auch letztres ist nicht von einer nachweisbaren Hülle umgeben, sondern seine Ränder verlieren sich leicht ausgezackt und verwaschen ins rothe Milzparenchym.

Während die Milz bei den ungeschwänzten Batrachiern mehr einen kugligen Körper vorstellt, sehen wir sie bei den geschwänzten Batrachiern in Gestalt eines länglichen abgeplatteten Organs, das selbst etwas eingeschnitten, wie gelappt, sein kann — so bietet sich mir die Milz z. B. von Siredon pisciformis dar — oder es kann sich selbst ein kleiner Theil abgelöst haben und dadurch eine Nebenmilz entstanden sein. Dies scheint individuel, so beobachtete ich zweimal beim Proteus eine stecknadelkopfgrosse Nebenmilz und mehrmals eine $1\frac{1}{2}'''$ grosse Nebenmilz bei Salamandra maculata, wo sie in einiger Entfernung vom untren Ende der Milz einer aus derselben führenden Vene aufsass, ein andermal hatte sie sich von der vordren Spitze abgelösst und war $2'''$ lang.

Führte man am lebenden Proteus oder beim Land- oder Wassersalamander einen Schnitt durch die Milz, so machten sich in dem rothen Parenchym weissliche Flecken dem blossen Auge bemerkbar und genauer untersucht, bestanden sie ebenfalls aus farblosen zelligen Elementen. Da dieselben beim Proteus und den Molchen um ein ziemliches grösser sind, als bei den andern Batrachiern, so konnten auch ihre weitren Formverhältnisse bequem aufgefasst werden. Die farblosen Gebilde waren aber zweierlei Art, einmal zeigten sich Kerne, frei oder

auch von Membranen umhüllt, die nach Wasserzusatz scharfe Umrisse annahmen und sich körnig trübten; dann sah man zweitens sehr blasse Zellen von eiweissartigem Aussehen, die endogene Kernbildungen einschlossen. Vergleicht man mehre Formen dieser letztren mit einander, so bemerkte man einen einfachen grossen Nucleus, oder er war bisquitförmig, oder es waren zwei oder drei kleinre Kerne vorhanden, was Alles sehr ungezwungen auf eine Vermehrung durch Theilung hinwies. (Taf. IV. Fig. 34 a b).

In der rothen Pulpe gewahrte ich, besonders deutlich bei Salamandra maculata ausser den Blutkügelchen zellige Gebilde von unregelmässiger Gestalt und verschiedener Grösse (Taf. IV. Fig. 34 c). Die entwickeltsten massen 0,024''' und darüber. Alle zeigten eine helle Contur und im Innern in verschiedener Zahl gelbröthliche oder auch rothe rundliche oder ovale Körper, die selbst, nachdem die Milz eine Nacht hindurch in verdünnter Essigsäure gelegen war, ihre Farbe nicht verloren hatten. Ausserdem war noch in manchem dieser zelligen Gebilde ein farbloser, deutlicher Kern zu sehen. An solche zellenartige Körper reihen sich denn andre, deren Inhalt aus gelben Brocken besteht, die weiter hin noch mehr zerfallen und ihre Farbe bis ins schwärzliche umändern, aus ihnen scheinen zuletzt Zellen zu werden, die noch etwas grösser oder selbst gleich gross mit den sogenannten Lymphkügelchen dieser Thiere, und um einen hellen Kern mit Körnchen dicht erfüllt sind. Beide Arten zelliger Elemente waren auch in der frischen Milz des Proteus schön zu erkennen.

Von der Anwesenheit glatter Muskeln in der Hülle oder in den Bälkchen der Milz bei Amphibien habe ich mich nirgends überzeugen können, nach *Ecker* bestehen die Balken theils aus elastischen Fasern, theils aus platten Fasern mit langgestreckten Kernen, „die wohl nichts andres als organische Muskelfasern sind."

§. 49.

Von beschuppten Amphibien habe ich die Milz einer grossen Ringelnatter (Coluber natrix) untersucht und sie verdient in Anbetracht ihres Gefüges eigends besprochen zu werden. Schon durch ihr Aeussres weicht sie sehr von der Milz der Batrachier ab und fällt auf; bekanntermassen am Pankreas angeheftet, hat sie eine mehr weisse als rothe Färbung, sie ist ferner nicht von glatter Oberfläche, sondern stark höckerig, was von vorspringenden, durchscheinenden Blasen herrührt und ihr ein Aussehen giebt, das gar nicht unpassend dem reifen Eierstock mancher Säugethiere mit geringem Stroma verglichen werden kann: wie hier die *Graaf*'schen Follikel über die Oberfläche hervorragen, so springen dort derbhäutige Blasen mit durchscheinendem Inhalte vor und machen das Organ uneben.

Ein Schnitt durch die Milz gemacht, legt ein der Aussenfläche vollkommen entsprechendes Bild vor, indem ein weisses Fasergewebe sich maschig so verzweigt, dass dazwischen durchscheinende rundliche oder ovale Räume bleiben, deren Wand eben nur durch das Auseinanderweichen und Umhüllen des Fasergewebes zu Stande gekommen ist. Im grauweissen, durchscheinenden Inhalte der ovalen Blasen oder Räume gewahrt man eine blassrothe Färbung. So weit liegt die Struktur für das blosse Auge offen, das schon den Mangel einer rothen Milzpulpe erkennt. Geht man an eine mikroskopische Behandlung, so gewinnt man folgendes nähere Detail: die weisse Fasermasse, (Taf. IV. Fig. 32 b) welche fächerig die ganze Milz durchzieht und continuirlich sich fortsetzend auch die Wand der hervorragenden Höcker

formirt, ist eine homogen-streifige Bindesubstanz, dem Stroma des Eierstockes entsprechend, in der die stärkeren Arterien und Venen laufen und welche die dem freien Auge wohl unterscheidbaren Hohlräume übrig lässt. Diese aber (Fig. 32 a) sind voll von farblosen Zellchen und Kernen und was bestimmt gesehen werden kann, es verlieren sich die stärkren Gefässe, welche in dem Bindegewebsgerüste des Organs verlaufen zuletzt in vielfacher Capillarverzweigung ins Innre dieser Hohlräume, für die man auch den Ausdruck Follikel gebrauchen darf. Die Capillaren zwischen den Kernen und Zellen messen 0,004—0,006''' in der Breite und geben den Stich ins Rosenrothe, welchen die Follikel dem freien Auge darbieten.

*Losana**) hat schon vor ziemlich langer Zeit die Milz der Coluber natrix ganz richtig beschrieben, wenn er sie aus fünfundzwanzig weissen Kügelchen oder Drüsen gebildet sein lässt, die durch Zellgewebe verbunden sind. Wenn er aber sagt, dass jedes Kügelchen (die obigen Follikel oder *Malpighi*'schen Körper) einen Ausführungsgang hat und dadurch einzeln oder gemeinschaftlich ihr Sekret in die Höhle des Pankreas ergiessen, so möchte das wohl irrthümlich sein oder sollte etwa *Losana* Lymphgefässe der Milz vor sich gehabt haben?

§. 50.

Wenn man die voranstehenden Wahrnehmungen über den Milzbau der Reptilien übersichtlich betrachtet, so ergiebt sich, dass bei den Batrachiern das Parenchym sich scheidet in einen rothen Theil und in weissgraue Partieen, dass aber bei der Natter nur der letztre Bestandtheil vorhanden ist, die rothe Milzpulpe aber mangle.

Die weissgrauen Stellen, in der Milz der meisten Batrachier klein und zahlreich, bei Bombinator igneus aber zu einer beträchtlichen Centralmasse vereinigt, bestehen aus Anhäufungen farbloser zelliger Elemente, und obwohl sie nicht von besondren bindegewebigen Scheiden umgeben sich zeigen, so müssen sie doch den *Malpighi*'schen Follikeln in der Milz anderer Thiere analog erklärt werden und wenn daher *Ecker***) sagt: „Milzbläschen sind bei den nackten Amphibien entschieden nicht vorhanden," so wäre dies richtig, wenn man eine feste Kapsel um die zelligen Elemente für wesentlich hält, aber dies wird wohl für die Zukunft Niemand mehr behaupten wollen, um so weniger, als selbst bei den Säugethieren nach *Remak****) in der Milz der Hunde und Katzen und häufig auch des Menschen die Kapsel des *Malpighi*'schen Follikels so schwach und wenig verschlossen ist, dass eine Grenze zwischen den Follikeln und dem Scheidenparenchym kaum wahrzunehmen ist.

Hingegen hat die Milz der Natter sehr derbe *Malpighi*'sche Follikel, denn die Bindesubstanz bildet, indem sie fächerig sich verbreitet, starke Wände um die von zelligen Elementen erfüllten Hohlräume.

Stellt man daher die Frage, ob *Malpighi*'sche Körper in der Milz aller Wirbelthiere sich finden, so muss dieses bestimmt bejaht werden, denn eine vergleichende Untersuchung lehrt eben, dass bei den verschiedensten Wirbelthieren farblose zellige Elemente in grössren oder kleinren Anhäufungen im Milzparenchym vorhanden sind und dem freien Auge sich als

*) Bemerkungen über die Milz und ihren Nutzen bei einigen Schlangen in den Memorie delle reale Academ. d. Scienz. di Torino 1821.

**) Artikel Blutgefässdrüsen in *Wagner's* Handwörterb. d. Physiologie pag. 150.

***) Ueber runde Blutgerinsel und über pigmentkugelhaltige Zellen, *Müller's* Archiv 1852, pag. 131.

weissgraue Flecken und Streifen darstellen. Nur darin gehen die einzelnen Thiergruppen auseinander, dass bei der einen um die Haufen der farblosen Zellen und Kerne eine dickere oder dünnere bindegewebige Hülle sich nachweisen lässt, bei andern aber kaum eine Spur von Faserhaut vorhanden ist. Die grauweissen Zellenmassen können ferner entweder mehr rundliche Haufen, vielleicht ohne in besondrer Beziehung zu den Blutgefässen zu stehen, bilden, oder sie sind als längliche grauweisse Streifen unmittelbar in die Tunica adventitia der Blutgefässe eingeschlossen und können selbst continuirlich in dieser Lage die Gefässe begleiten und in knospenartige Höcker anschwellen. Wie diese Variationen im Milzbau unter den Wirbelthieren vertheilt sind, möge noch folgende kurze Ueberschau zeigen.

Die Säugethiere haben Anhäufungen zelliger Elemente in der Tunica adventitia der Gefässe meist in rundlicher Form, aber auch nach *Remak**) nicht selten diffuse, zuweilen streifige Ablagerungen von ähnlichen Zellen.

Bei den Vögeln giebt es, wie *Remak* bemerkt, keine scharfe Grenze zwischen den Follikeln und dem übrigen Parenchym, da den erstren die geschlossene Kapsel in der Regel fehlt.

Die Reptilien haben zum Theil die Anhäufungen zelliger Elemente von derben Faserwänden umschlossen, so nach meiner Beobachtung die Ringelnatter und vielleicht auch die andren beschuppten Amphibien, während die nackten Reptilien der besondren Umhüllungen um ihre grauweissen Milzpartien entbehren.

Auch die Fische bieten Verschiedenheiten dar. Bei manchen Haien (Hexanchus) giebt es derbhäutige Follikel, dadurch gebildet, dass die Zellenmasse als kugliger Haufen in der Tunica adventitia sich befindet, oder, was häufiger ist, die grauweisse Masse liegt in der Gefässscheide in continuirlicher Ausdehnung, und begleitet sie durch alle Verzweigungen. Dieses ist der Fall sowohl bei Plagiostomen, als auch nach meiner oben mitgetheilten Erfahrung bei den Stören, endlich selbst, wenn ich die Beobachtungen *Remak*'s hieher ziehen darf, bei den Knochenfischen, denn die Abbildung, welche *Remak* a. a. O. Taf. V. Fig. 4. giebt, stellt genau dieselben Verhältnisse dar, wie ich sie in der Milz des Störs gefunden, mit dem einzigen Unterschied, dass bei den Knochenfischen die Follikel gefärbt sind, beim Acipenser aber gleich denen der andren Thiere grauweiss erscheinen.

Aus dem Voranstehenden folgt zur Genüge, dass die Anhäufung farbloser zelliger Elemente als wesentliches Glied in der Struktur der Milz sich geltend macht, unwesentlich und variant erscheint dagegen, ob die Massen der Zellen und Kerne von starken Bindegewebsscheiden umhüllt werden oder nicht, ob sie die Tunica adventitia ganzer Gefässverzweigungen erfüllen oder bloss stellenweise dieselbe knospenartig vortreiben oder ob sie selbst in gar keiner näheren Beziehung zu den Gefässscheiden stehen und eben mitten im rothen Milzparenchym abgesetzt sind. Auch *Remak* hat schon vor mir für die Milz der Säugethiere dasselbe ausgesprochen**) Ich muss ihm vollkommen beistimmen, wenn er erklärt, dass man in der Milz einerseits bindegewebige und fasrige Bestandtheile (Blutgefässe, Lymphgefässe, Nerven, elastische und kontraktile Balkenfasern) und andrerseits zellige Bestandtheile unterscheiden könne, aus denen das Parenchym besteht, und das letztere erscheine demnach in dreifachen Lagerungsverhältnissen,

*) Am a. O. pag. 130.
**) Am a. O. pag. 130.

nämlich als eingekapseltes Parenchym innerhalb der *Malpighi*'schen Follikel in den Verästelungswinkeln der Arterien, als Scheidenparenchym im Verlaufe der Arterienscheiden und als intercapillares Parenchym innerhalb der sogenannten Pulpe.

§. 51.

Wenn Jemand die auf Taf. I. Fig. 3 gegebene Abbildung, welche die beim Stör im Verbindungskanal zwischen Herzbeutel und Bauchhöhle befindliche Drüse vorstellt, vergleichend betrachtet mit dem auf Taf. IV. Fig. 32 gezeichneten Milzstückchen der Ringelnatter, so wird er sich wohl versucht fühlen zu fragen, welcher Unterschied denn zwischen diesen beiden Organen obwalte? Ich wüsste keinen andren zu nennen, als dass bei der Ringelnatter die Follikel eine viel derbere Wand aus Bindegewebe besassen, als die entsprechenden Theile in der Lymphdrüse des Störs, sonst ist in der Hauptsache Alles gleich: hier wie dort Hohlräume, erfüllt mit farblosen zelligen Gebilden, in beiden Capillarverzweigung mitten zwischen den Körnern und Zellen. Ja, wenn man die Lymphdrüsenmasse um das Herz des Störs, weiterhin die Lymphdrüsen der Säugethiere überhaupt mit der Milz übersichtlich mustert, so scheint mir keine weitere Differenz in dem feineren Gefüge beider Körper vorzuliegen, als die Anwesenheit der rothen sogenannten Pulpe in der Milz. Haben doch die *Peyer*'schen Follikel, die nach den Untersuchungen von *Brücke* Lymphdrüsen vorstellen, denselben Bau wie die Follikel in der Milz, und auch die Follikel andrer Lymphdrüsen, auf deren Aehnlichkeit mit Milzbläschen bekanntlich schon *Malpighi* hinwies, besitzen nach *Kölliker* innerhalb der Körner und Zellen ein reichliches Capillarnetz. Wenn es aber Milzen giebt, die keine rothe Pulpe besitzen, sondern bloss aus Follikeln mit Gefässen im Innern bestehen — und die Milz der Natter ist ein Beispiel hierfür —: darf man sich da nicht bestimmt fühlen, zu einer alten Anschauung zurückzukehren, welche die Milz bloss für eine Lymphdrüse erklärt hat?

Ich bin aber einer solchen Auffassung der Milz noch mehr zugethan, seitdem ich die Bekanntschaft von Lymphdrüsen gemacht habe, die auch eine rothe Pulpe ausser ihren Follikeln besitzen, welche Lymphdrüsen ich daher in gar nichts von der Milz zu unterscheiden weiss. Die Beobachtung ist folgende.

Beim Schwein liegen in der Brusthöhle nach dem Verlaufe der Aorta thoracica eine Anzahl von Lymphdrüsen, vielleicht 6—8 von demselben dunkelrothen Aussehen, wie die Milz. Sie sind gegen 2 Zoll lang, 3—5 Linien breit und man würde sie, falls dieselben in nächster Nähe der Milz lägen, nach ihrer Farbe recht wohl für Nebenmilzen erklären können. Schneidet man sie durch, so bietet die Schnittfläche die vollkommenste Uebereinstimmung mit der Milz dar: in einer dunkelrothen Pulpe liegen weissliche Zellenmassen, gerade wie in der Milz die sogenannten *Malpighi*'schen Körper in der Pulpe. Untersucht man der Reihe nach alle die dunkelrothen Lymphdrüsen, welche am bezeichneten Orte sich finden, so wird man die Erfahrung machen, dass in manchen die weisslichen Partieen sich sehr vergrössern und damit die dunkelrothe Pulpe verdrängen, so dass in einigen dieser Lymphdrüsen ein Drittheil des Organs vollständig weisslich war, der übrige Theil aber noch dunkelrothe Pulpe mit kleinen rundlichen, weissgrauen Partieen hatte. In der Weise macht sich ein allmähliger Uebergang zu andren in der Brusthöhle gelegenen Lymphdrüsen, die schon äusserlich eine weissgraue Farbe besitzen und auch auf dem Durchschnitt sich ebenso aus-

nehmen. Nach allem, was man eben sieht, wird man die oben angeregte Deutung der Milz gut heissen müssen: die Milz ist eine Art Lymphdrüse.

Nach meiner subjektiven Ueberzeugung stehen die Anhäufungen der farblosen zelligen Bestandtheile mit Lymphräumen in Beziehung, das wie? wird erst möglich sein, darzuthun, wenn wir über das feinere Verhalten der Lymphgefässe an diesen Orten etwas Sicheres wissen.

Ohne alle die einzelnen Wahrnehmungen hier wiederholen zu wollen, welche frühere Forscher für die Auffassung der Milz als Lymphdrüse beigebracht haben, möchte ich nur an die Beobachtung erinnern, dass nach Exstirpation der Milz, die ja nach übereinstimmenden Erfahrungen ohne besondre Folgen geschehen kann, die zunächst gelegenen Lymphdrüsen sich vergrössern und so die Rolle der Milz zu übernehmen scheinen, was ja zur Ansicht von einer Wiedererzeugung der Milz verleitet hat. Ich stütze mich, wie bemerkt, hauptsächlich auf die Thatsache, dass in manchen Fällen die vollkommenste Uebereinstimmung im Baue zwischen Lymphdrüsen und Milz herrscht, in beiden Gebilden können farblose zellige Massen, umgeben von zarteren oder stärkeren Wänden aus Bindesubstanz und versehen mit zwischen die Kerne und Zellen tretenden Blutcapillaren die Hauptmasse des Organs vorstellen, oder es kann nebst dem sowohl in der Milz wie in Lymphdrüsen noch die sogenannte rothe Pulpe dazu kommen.

Eine Beobachtung, welche ich über die die Blutgefässe umschliessenden Lymphgefässe bei Plagiostomen und beim Salamander gemacht habe, darf hier wohl auch in Erinnerung gebracht werden, da sie mir ein Streiflicht auf das innre Gefüge der Milz und der Lymphdrüsen zu werfen scheint. Dort senken sich einfache Gefässglomeruli in das Lumen des Lymphgefässes, sind demnach umspült von der Lymphe und deuten so auf eine gewisse direkte Beziehung der Blutgefässe zu den Lymphgefässen hin. Sollte die Zukunft nicht auch in den so schwer zu untersuchenden Lymphdrüsen und der Milz ähnliche Lagerungsverhältnisse noch nachzuweisen im Stande sein? Und wenn ich die Vermuthung äussre, dass die Gefässscheiden in der Milz Lymphgefässe vorstellen, schwebt diese Annahme so ganz in der Luft? Ich glaube nicht, vielmehr liesse das Thatsächliche, was oben über den Milzbau der Fische auseinander gesetzt wurde, recht wohl eine solche Deutung zu und wenn *Remak* weissgraue, streifige Ablagerungen zwischen den Scheiden und Arterienwänden gesehen hat, so können auch bei den Säugethieren die *Malpighi*'schen Folliculi nur als Divertikeln der Lymphgefässe, wie bei Knochenfischen und den Stören angesehen werden.

Aus dieser Betrachtungsweise, welche die Milz für eine Art Lymphdrüse erklärt, geht von selbst hervor, dass ihr ähnliche physiologische Funktionen wie den Lymphdrüsen zukommen werden, über welche Funktionen wir aber so eigentlich nichts wissen. Die farblosen zelligen Bestandtheile weisen durch ihre Formen, die an Furchungen erinnnern, auf eine Vermehrung durch Theilung hin, aber was wird aus diesen Kernen und Zellen? gehen sie ins Blut? wie gelangen sie dorthin? Lauter Fragen, auf die Niemand bis jetzt eine gesicherte Antwort zu geben vermögen wird. Keineswegs aber fühle ich mich fürdie Ansicht eingenommen, welche eine regressive Metamorphose der rothen Blutkügelchen, ein Zerfallen und Auflösen derselben mit als hauptsächliche Funktion der Milz aufstellt *(Kölliker)*; meine Beobachtungen führen mich dahin, anzunehmen, dass allerdings auch in der Milz die aus der Blutbahn ausgetretenen Blutkörperchen sich verkleinern und einzeln oder in Klümpchen vereint, sich immer mehr

zerbröckeln und entfärben, aber dieser Vorgang ist nicht specifisch für die Milz, sondern nur ein zufälliges Hinzukommniss, das überall da stattfinden kann, wo die Möglichkeit zu Blutergüssen eine grosse ist.

Notiz über Leber und Gallenblase.

§. 52.

Der Leber habe ich rücksichtlich ihres Baues keine ausgedehnte Aufmerksamkeit gewidmet, an der des Frosches aber doch so viel bemerkt, dass sie analog der Fischleber gebaut ist, was ich demnach dort über Läppchenbildung und die feinere Structur der Läppchen ausgesagt habe, gilt auch für die Leber des Frosches. An ausgebildeten Larven der Salamandra maculata, die ich aus dem Uterus genommen, waren die netzförmigen Hohlgänge in der Bindesubstanz der Läppchen, angefüllt mit den noch ganz hellen, 0,004—0,006''' grossen Leberzellen, besonders schön zu sehen. Sonst haben die Leberzellen neben einem grossen runden Kern einen wechselnden Inhalt, bald einen blass feinkörnigen, bald besteht er aus Fett. Die Membran der Leberzellen ist so zart, dass sie nach Wasserzusatz durchweg zu Grunde geht (Triton). Auch Pigmentmassen finden sich zahlreich in der Leber der Reptilien und besonders ausgezeichnet hierin ist die Leber des Proteus, was um so mehr auffällt, als dieses Thier mit Ausnahme des wenigen Pigmentes in der Haut und im Auge sonst von diesem Stoffe ganz frei ist. Auch lief die Leber dieses Batrachiers (an einem lebenden Exemplar untersucht) in zwei Spitzen aus, von denen die eine fadenartig dünn sich so weit nach hinten erstreckte, als die Lunge.

Das Epitel der Gallenblase besteht aus Cylinderzellen, an denen ich bei Salamandra maculata das Eigenthümliche sehe, dass der Kern in sämmtlichen Zellen nicht in der Mitte, sondern in der unteren Hälfte derselben liegt.

Die Gallenflüssigkeit, die ausser abgestossnen Epitelzellen gewöhnlich keine geformten Theile darbietet, hatte in einem Falle beim Landsalamander sonderbare Gebilde in grösster Menge. Es waren im Allgemeinen ausgedrückt geschichtete Massen mit oder ohne einen Centralkörper von hellem, gegen die Mitte zu etwas gelblichem Aussehen; im Centrum lag häufig ein scharf contourirter Körper, der sich wie Fett ausnahm. Es konnten selbst mehre dergleichen geschichtete Massen zusammen wieder einen Centralkörper vorstellen und so von andern Schichten umschlossen werden. Nach Kali wurden sie gelblich, ihre Umrisse noch schärfer und die Schichtenbildung markirter. Die Grössenverhältnisse waren äusserst wechselnd von 0,0008 — 0,05'''. Sie machten so ziemlich den Eindruck von Colloidmassen; der Molch, in dessen Gallenflüssigkeit sie sich fanden, hatte wohl schon 3 — 4 Monate in der Gefangenschaft ohne Nahrung zugebracht.

Vom Gefässsystem.

§. 53.

Herz.

Um das Herz lagert sich gern Fett ab, so sieht man beim Frosch grössere Fettmassen um die Basis des Bulbus aortae, auf den Vorhöfen und um die Aortenbogen, auch bei Ceratophrys dorsata gewahre ich einen grossen dreieckigen, gelben Fettklumpen, der auf dem Herzbeutel über den grossen Gefässen liegt.

Der Herzbeutel besteht aus Bindegewebe, hat Gefässe und kann mehr oder weniger Pigment, auch Fettzellen (Salamander) eingestreut besitzen. Er schickt (Salamandra) hautartige Fortsätze zu den Vorhöfen, sie sind von derselben Structur wie das übrige Pericardium. Nach *Mayer* flimmert der Herzbeutel bei geschwänzten und ungeschwänzten Batrachiern, was ich nur für den Frosch bestätigen kann, wo ich das helle Epitel, welches die Innenfläche des Pericardium überzieht, mit deutlichen Flimmercilien besetzt sah. Dagegen muss ich für den Landsalamander und den Proteus die Flimmerbewegung des Herzbeutels in Abrede stellen: bei beiden ist nur ein cilienloses Plattenepitel vorhanden.

Die Herzsubstanz besteht aus quergestreifter Musculatur, dessen Primitivcylinder sich häufig verästeln. Der Truncus arteriosus muss nach seiner histologischen Beschaffenheit für eine wahre Verlängerung der Kammer erklärt werden in gleicher Weise, wie nach *Joh. Müller* bei den Ganoiden, den Chimären, den Plagiostomen und Lepidosiren der sogenannte Bulbus arteriosus nur die verlängerte Herzkammer vorstellt.

Schneidet man den Truncus arteriosus des Landsalamanders der Länge nach auf, so zeigen sich deutlich nach vorne zu drei (oder vier?) klappenartige Längswülste, die in histologischer Beziehung Interesse erregen. Ihr Gewebe nämlich besteht aus Zellen, die zum Theil sternförmig in Fasern verlängert, sich mit einander verbinden; in die dadurch entstandenen Maschenräume ist Gallerte abgesetzt. Im dicken vordern Theil der klappenartigen Längswülste aber wandelt sich dieses Gewebe in wahren, schönen Hyalinknorpel um. Sehr scharf begrenzt fallen schon dem freien Auge die Knorpelstückchen ins Gesicht, wenn man den Truncus arteriosus von Thieren sorgfältig öffnet, welche einige Zeit in nicht starkem Weingeist aufbewahrt wurden. Da stechen die braunroth gewordenen, fast 1‴ langen, harten Knorpelstreifen sehr auffallend von dem übrigen Truncus arteriosus ab. Die Knorpelzellen messen 0,008—0,010‴ im Längenschnitt. Ich werde gleich nachher ganz Analoges von dem Herzen der Landschildkröte zu berichten haben.

Auch die quergestreifte Musculatur des Truncus arteriosus scheint alle Beachtung zu verdienen. Ich habe mich wenigstens beim Landsalamander an diesem Orte überzeugt, dass die glatten und quergestreiften Muskeln auch vom mikroskopischen Standpunkt aus viel verwandter sind, als man bis jetzt statuirt hat. Es lassen sich hier nämlich Muskelelemente isoliren, die eigentlich nichts anderes sind, als Faserzellen im Sinne *Köllikers*, aber deutlich quergestreift. Sie haben dieselben grossen, langen Kerne, wie die Faserzellen, z. B. des Darmes und sind einfach nebeneinander geschichtet, wie die Elemente der glatten Muskeln, und ich darf wohl im Vorbeigehen darauf hinzeigen, dass durch die Existenz solcher quergestreifter

Faserzellen die Darstellung, welche ich über den Bau der sogenannten Muskelprimitivbündel in meinen Beiträgen z. Anat. d. Roch. u. Haie gegeben habe, noch weiter gestützt wird.

Beim Proteus folgt auf den Truncus arteriosus, der hier besonders lang ausgezogen ist, eine weissliche, elastische Erweiterung, die dem verdickten Anfang des gemeinsamen Kiemenarterienstammes der Knochenfische entspricht oder noch mehr erinnert dieses Verhalten an das Herz des Zitterrochens, wo auf den rothen, mit quergestreiften Muskeln versehenen sogenannten Bulbus arteriosus eine weissliche, elastische, erweiterte Partie kommt, die sich in den viel schmaleren Kiemenarterienstamm fortsetzt *). Während der Truncus arteriosus des Proteus **) quergestreifte Ringmuskeln mit noch etwas längeren Kernen als der gleiche Theil des Landsalamanders besitzt und auch ebenso die Muskelelemente sich in Form quergestreifter Faserzellen auffassen lassen, so entspricht der histologische Bau des auf den Truncus arteriosus folgenden, verdickten, weisslichen Abschnittes ***), gleichwie sein äusseres Aussehen und physikalischen Eigenschaften dem Bulbus arteriosus der Knochenfische. Nach aussen, wo er weisser ist, besteht er aus elastischen Fasern, den nach innen gelegenen grauen Theil halte ich für glatte Muskeln. Obschon ich die Faserzellen nicht isoliren konnte, so sprechen dafür die langen Kerne, welche durchaus die Gestalt und Grösse der von glatten Muskeln haben. Dann kommen noch nach Essigsäure scharfe Linien so zwischen den Kernen zum Vorschein, dass sie als Umrisse der Faserzellen gedeutet werden könnten, welche geflechtartig durcheinander ziehend den Bulbus und sein Balkennetz zusammensetzen †).

---

*) *Joh. Müller* hat bekanntlich zuerst die Aufmerksamkeit auf den fundamentalen Unterschied, welcher rücksichtlich des Bulbus arteriosus in Bau und Funktion bei den verschiedenen grossen Abtheilungen der Fische herrscht, gelenkt. Der sogenannte Bulbus arteriosus der Ganoiden, Chimären, Plagiostomen und Lepidosiren ist die verlängerte, pulsirende Kammer, der sogenannte Bulbus arteriosus der Knochenfische ist verdickter, nicht muskulöser, daher auch nicht schlagender Anfang des Kiemenarterienstammes. Wie ich aber an der lebenden Torpedo gesehen habe, folgt auf den mit quergestreiften Muskeln belegten sogenannten Bulbus arteriosus noch die erwähnte, weisse erweiterte Abtheilung, wie beim Proteus, und sie ist es, die dem Bulbus arteriosus der Knochenfische nach Aussehen und Bau vollkommen entspricht. Es kann sich also ein muskulöser Truncus arteriosus noch mit einem elastischen, erweiterten Anfang des Kiemenarterienstammes auch bei den Knorpelfischen verbinden.

**) Es ist der „kurze, nach vorn laufende und aus einem weichen, völlig dem des Herzens, aus dem er entspringt, ähnlichen Gewebe bestehende Kanal.“ *Rusconi.*

***) „Der aus starken, undurchsichtigen, sehnigen Wänden bestehende Knollen, der im blutvollen Zustande perlweiss ist.“ *Rusconi.*

†) Wenn *Hyrtl* (Mediz. Jahrbücher d. österr. Staat. 48. Bd. 1844.) am Truncus arteriosus des Proteus gleich über dem Herzen einen Bulbus annimmt, so will ich nochmals hervorheben, dass dieser Bulbus nicht verglichen werden kann dem zweiten, der die drei Aortenbogen abgiebt. Letztrer hat keine quergestreiften Muskeln und entspricht dem Bulbus arteriosus der Knochenfische, erstrer aber ist nur eine Erweiterung des mit quergestreiften Muskeln versehenen Truncus arteriosus. Uebrigens lässt die Figur, welche bei *Rusconi* (Isis a. a. O. Fig. 8.) den Kopf von unten und die Hauptverzweigungen der Arterien giebt, von dem durch *Hyrtl* angezeigten ersten Bulbus nichts wahrnehmen, auch bei *delle Chiaje* auf Tab. II. Fig. 1. ist der Truncus arteriosus nur leicht spindelförmig gehalten, während der eigentliche Bulbus (5) sehr markirt vorgestellt ist, auf Tab. III. aber ist bei Fig. 3. am Beginn des Truncus eine kaum merkliche Anschwellung gezeichnet.

Ebenso ist der Bulbus arteriosus der Knochenfische hinsichtlich seiner Struktur beschaffen, nur dass die stabförmigen Kerne (z. B. bei den Leucisci) um vieles kleiner sind, als die stattlichen Kerne des Proteus. Schon *Joh. Müller* *) hat die Bündel des Bulbus arteriosus der Knochenfische mit der Schicht verglichen, welche damals *Henle* in der Ringfaserhaut der Arterien entdeckt hatte und welche seitdem als glatte Muskelschicht festgestellt worden ist.

Das Herz einer frisch untersuchten Testudo graeca bot mir eine zweite Gelegenheit dar, das Vorhandensein echter hyaliner Knorpelsubstanz im Amphibienherzen kennen zu lernen. Auch hier waren es die klappenartigen Vorsprünge am Austritt der grossen Gefässe aus dem Herzen, welche von durchscheinendem Ansehen und fester Consistenz sind. Mikroskopisch untersucht bestehen sie aus dem schönsten genuinen Knorpel, in dessen homogene Zwischensubstanz die Knorpelhöhlen, gewöhnlich mehre Zellen einschliessend, gebettet sich zeigen. Gegen die Peripherie hin wird die Zwischensubstanz weicher, es ziehen sich auch Streifen durch dieselbe und die Zellen kommen mehr vereinzelt zu liegen.

Ich nehme hierbei Veranlassungder bekannten Beobachtung von *Bojanus* zu gedenken, der bei Emys eine kleine Ossification im Herzen gefunden hat, welche von den Trabeculae carneae der rechten Kammer aus zwischen die austretenden Arterienstämme sich erstreckte.

§. 54.
Arterien, Venen, Blut.

Ein Gebilde am Arteriensystem, über das so sehr verkehrte Ansichten cursiren, während im Ganzen doch seine wahre Natur nicht schwer zu erkennen ist, will ich besonders erwähnen. Ich meine die sogenannte Carotidendrüse der Batrachier, die schon *Swammerdam*, der übrigens fälschlich zwei auf jeder Seite zeichnet, gekannt hat. *Huschke* erklärte sie für ein Wundernetz und hält sie für einen Ueberrest des Capillargefässsystems des ersten Kiemenbogens. *Stannius* möchte sie den an die Carotis der Vögel gehefteten Körperchen, der Schilddrüse an die Seite stellen, da sie ihm keine Wundernetze zu sein scheinen. **)

Die Unrichtigkeit dieser und ähnlicher Auffassungen liegt aber auf der Hand, sobald man sich die Mühe giebt, fraglichen Körper ordentlich zu mikroskopiren. Ich habe ihn untersucht vom Grasfrosch, von Cystignathus ocellatus und vom Landsalamander (Taf. IV. Fig. 33.). An einem grossen Exemplar von Cystignathus ocellatus bildete er eine über 2‴ messende, kuglige, unpigmentirte Anschwellung der Carotis, welche gross genug war, um mit der Scheere aufgeschnitten zu werden. Da konnte denn mit blossem Auge dasselbe gesehen werden, was man am geöffneten Herzen oder auch am aufgeschnittenen Bulbus arteriosus der Knochenfische wahrnimmt: ein zierliches Maschen- und Balkenwerk sprang von den Wänden aus vor und die Trabeculae waren von ebenso glatter Beschaffenheit, wie die der genannten Organe.

Beim Grasfrosch ist die Anschwellung der Carotis etwas pigmentirt, wird sie bei geringer Vergrösserung unter dem Mikroskop betrachtet, so hat man auch hier dasselbe Bild: die

*) Ganoiden p. 128.

**) A. a. O. p. 216. Anmerk. 6.

Anschwellung entsteht deutlich dadurch, dass die Ringfaserschicht des Gefässes an Masse zunimmt, und sich in ein Maschen- und Balkenwerk auflöst. Fragt man nach der Natur der das Netzwerk zusammensetzenden Elemente, so kann schon im frischen Zustande auf glatte Muskeln geschlossen werden, was sich als bestimmt herausstellt bei Anwendung von Essigsäure. Hat man das Gebilde kurze Zeit mit Salpetersäure behandelt, so lösen sich die Faserzellen aufs Beste von einander. Mit Bezug auf die weiteren Eigenschaften dieser Faserzellen möchte ich noch anführen, dass mehrmals manche derselben eine Spur von Querstreifung besassen, was wieder an den oben bei Erörterung der histologischen Verhältnisse des Truncus arteriosus angedeuteten Uebergang von glatten Muskeln zu quergestreiften erinnert. Neben der Carotisanschwellung liegt ein kleines Ganglion, das ungefähr 20 Ganglienkugeln besitzt. Aus ihm gehen Nerven in das Maschengewebe der Anschwellung und lassen sich lange verfolgen, wobei sie immer feiner und feiner werden.

Die Carotisanschwellung der Salamandra maculata welche *Funke* ganz übersehen hat, da auf Taf. 3, Fig. 7. das Gefässsystem dieses Thieres vorstellend, keine Andeutung davon gefunden werden kann, ist weiter nach aussen gerückt, als die des Frosches, erscheint stark pigmentirt, stimmt aber mikroskopisch untersucht mit dem gleichen Organ von Rana temporaria vollkommen überein, man sieht dieselben Trabeculae carneae und überzeugt sich ebenso bestimmt von der Zusammensetzung derselben aus glatten Muskelfasern.

Nach dem, was ich über die Struktur der Carotisanschwellung vorgebracht habe, kann wohl fernerhin nicht mehr von einem Vergleich derselben mit einem Wundernetz oder gar mit einer Drüse die Rede sein, sondern das Gebilde tritt in die Reihe der muskulösen Anschwellungen am Arteriensystem; würde es aus entwickelten quergestreiften Elementen bestehen, so müsste es als ein accessorisches Herz gedeutet werden, es pulsirt aber nicht, und seine Fasern sind dem allgemeinen Charakter nach glatte Faserzellen, deshalb könnte es eher der grauen Fasermasse des Bulbus arteriosus der Knochenfische verglichen werden.

§. 55.

Ueber die Struktur der Blutgefässe habe ich keine ausgedehnten Forschungen angestellt, nur das möchte ich herausheben, dass die Aorta des Landsalamanders eine schöne glatte Muskulatur hat, deren Elemente mit ihren langen Kernen geflechtartig um das Gefäss verlaufen. In den kleineren und kleinsten Arterien sind die Muskeln wirklich prächtig zu sehen, da die Kerne derselben bis 0,024‴ lang und entsprechend breit sind. Dieselbe Entwicklung der muskulösen Elemente in den Gefässen ist beim Proteus wahrzunehmen.

Einen eigenthümlichen Bau der Aorta bei den Meerschildkröten, der einer erneuten Untersuchung werth wäre, hat *Retzius* *) beschrieben. Die innere Haut der grossen Pulsaderstämme sowohl der für die Lungen, als der für den Körper bildet für das blosse Auge Zellen, die ein der Schlangenlunge gleiches Ansehen gewähren. Diese nach Innen geöffneten Zellen leiteten zu anderen tiefer liegenden, so dass diese ganze innere Membran

*) Verhandlungen d. Scandinav. Naturforsch. 1843. Isis 1845.

wie cavernös oder spongiös anzusehen war. In dem Aortenstamme reichte die cavernöse innere Bekleidung bis zur Mitte des Rückgrathes und setzte sich etwas weiter nach hinten in dem rechten als im linken Stamme fort. Die Zellen waren in den Lungenpulsadern der Länge nach ausgestreckt, in der Aorta und den Aortenästen lagen sie transversell. Die Landschildkröte bot in ihren Arterien nichts ähnliches dar, wie *Retzius* und *J. Müller*, der an den Cheloniern diesen cavernösen Bau bestätigt fand, melden.

Die Venenstämme, welche bei den Batrachiern in das Herz führen und deren rhythmische Contraktionen schon von vielen Beobachtern erwähnt wurden, sehe ich beim Frosch, wenn auch mit einer dünnen, aber doch deutlichen Lage quergestreifter Muskeln belegt, die sich von den Vorhöfen aus auf sie fortsetzen.

An der grossen Vene, welche von der Bauchwand her zur Leber tritt, lässt sich beim Landsalamander erkennen, dass auch bei den Batrachiern ähnliche Beziehungen zwischen dem Blut- und Lymphgefässsystem obwalten, wie ich solches bei den Plagiostomen beschrieben habe. Genannte Vene (Taf. I. Fig. 8 b) liegt nämlich innerhalb eines Lymphgefässes (a), in dem ich mehrmals eine grosse Anschoppung von Lymphkügelchen antraf. Die Vene aber giebt kleine blinde Aussackungen in das Lumen des Lymphgefässes, die schon mit freiem Auge hübsch sichtbar sind, besonders wenn man die noch mit Blut strotzend gefüllte Vene oben und unten comprimirt. Die Aussackungen treten dann prall mit Blut gefüllt als knospenförmige Auswüchse ins Lymphgefäss vor. Nach Anwendung passender Vergrösserungen sieht man weiter, dass man es nicht mit einfachen beutelförmigen Anhängen zu thun hat, wie das dem freien Auge vorkommt, sondern man versichert sich, dass die Vene Zweige abgiebt, die, nachdem sie eine einfache oder mehrfache Schlinge, eine Art Glomeruli gebildet haben, unmittelbar neben ihrem Austritt wieder in das Stammgefäss zurückkehren.

Ich halte dafür, dass dieser Beobachtung eine gewisse Bedeutung zukommt, da ich überzeugt bin, dass diese Venenausstülpungen in das Lymphgefäss ganz analog sind den von mir angezeigten kleinen, einfachen Glomeruli in den Lymphgefässen der Plagiostomen. Nur offenbart sich dann der Unterschied, dass bei genannten Fischen die Glomeruli aus kleinen Gefässen, und zwar, nach dem Baue zu schliessen, aus kleinen Arterien bestehen, hier beim Salamander aber aus ziemlich weiten Venenzweigen. Die Glomeruli der Plagiostomen können daher auch nicht, wie dies beim Salamander der Fall ist, aus dem in dem Lymphgefäss eingeschlossenen Blutgefäss entspringen, sondern wohl nur aus den das Blutgefäss umspinnenden kleinen Arterien.

Ueber die Blutkörperchen des Proteus und Salamanders mögen hier zwei Bemerkungen stehen. Die farblosen Blutkügelchen des Proteus sah ich in grosser Menge innerhalb der Kiemengefässe, sie waren rundlich, massen durchschnittlich 0,008''' und stellten keineswegs einfache Zellen dar, sondern jedes zeigte sich deutlich als einen Ballen zusammenklebender kleiner, klarer Bläschen, wovon jedes wieder einen Nucleolus besass. An den aus den Blutgefässen herausgetretenen farblosen Blutkügelchen konnten an der ganzen Peripherie zarte Fortsätze oder Strahlen unterschieden werden, welche ich für specifisch zu halten geneigt bin, da die Blutkügelchen sonst ganz unverändert waren. An einem andern Individuum, das ich frisch in siedendes Wasser geworfen hatte, boten gar viele der gefärbten Blutzellen, welche

ich aus der Aorta entnahm, ein bemerkenswerthes Verhalten ihrer Kerne dar. Der Kern von viel dunklerem Umrisse als die Membran der Blutzelle, war entweder bisquitförmig eingeschnürt und jede Hälfte hatte einen scharfen Nucleolus, oder er war guitarrenförmig, wobei dann die grössere Hälfte zwei Nucleoli mit entsprechendem Hofe hatte, der ganze Kern also, obschon noch ein einziger Körper, drei neue Generationen ausbildete. In anderen Blutzellen war dann der Kern wirklich in zwei, drei und mehr runde Bläschen, jedes mit seinem Nucleolus, zerfallen. Dass diese Erscheinung mit einer Vermehrung der Blutzellen durch fortgesetzte Theilung in Bezug steht, darf wohl daraus gefolgert werden.

An den Blutkörperchen von Fröschen und Landsalamandern, die während des Winters gehalten wurden, fiel mir eine Erscheinung auf, die übrigens schon *Remak* *) neulich besprochen hat, man sieht nämlich farblose Lücken in der Substanz der Blutkörperchen, eine einzige grössere oder selbst einen ganzen Trupp kleiner (Taf. I. Fig. 10). Bei manchen Individuen zeigten fast alle hierauf angesehenen Blutkügelchen diese farblosen Lücken. Da während des Winterschlafes die Pigmentbildung in der Leber und der Milz sehr stark ist, so möchte *Remak* vermuthen, dass die reichliche Pigmentbildung um diese Zeit in den genannten Organen der Entfärbung der Blutkörperchen ihr Entstehen verdankt.

§. 56.

Lymphherzen und Lymphräume.

Die höchste Zahl der von *Joh. Müller* und *Panizza* zuerst aufgefundenen Lymphherzen der Reptilien war bisher vier, so viele sind bei Fröschen, nur zwei bei den übrigen Reptilien beobachtet worden. Während ich an Bufo maculiventris (aus Südamerika) ebenfalls vier Lymphherzen sehe, zwei vordere, die nach Herausnahme der Baucheingeweide hinter und über dem verbreiterten Querfortsatz des dritten Wirbels schön sichtbar waren, und zwei hintere in der Regio ischiadica, die vorderen an Umfang übertreffend, kann bei Ceratophrys dorsata mit Sicherheit wahrgenommen werden, dass hier in der Regio ischiadica jederseits zwei vorhanden sind, dieser Frosch also zusammen mit den vorderen sechs Lymphherzen besitzt. Die zwei hinteren Lymphherzen je einer Seite liegen dicht aneinander, jedes derselben stellt einen ovalen Sack vor, der 4‴ im längsten Durchmesser hat, aber keines kommunizirt mit dem andren. Sie sind sehr geräumig, ihre Innenfläche ist glatt und ihre Muskulatur springt zum Theil etwas vor und bildet dadurch rundliche und ovale Gruben. Eigentliche Trabeculae carneae finden sich demnach hier so wenig, als in den Lymphherzen des Python und der Boa, wo sie auch nach *Valentin* **) fehlen. *Joh. Müller* ***) giebt an, dass die innere Oberfläche der Lymphherzen beim Frosch schwammig-zellig sei, *Weber* †) endlich fand in der Höhle des Lymphherzens von Python tigris vier cylindrische, theils sehnige, theils fleischige Querbalken, die mitten durch von einer Seitenwand zur andren gingen.

---

*) *Müll.* Archiv 1852 p. 157.
**) Ibid. 1839.
***) Ibid. 1834 p. 297.
†) Ibid. 1835.

Eine mikroskopische Untersuchung der hinteren Lymphherzen von Ceratophrys liess wahrnehmen, dass ein bindegewebiges Stratum die Innenfläche überzog, an dem jedoch ein Epitel nicht mehr darstellbar war. Die Wände bestehen aus quergestreifter Muskulatur, dessen zum Theil sehr feine Cylinder sich gerne verästeln.

Auch die vorderen Lymphherzen dieses Batrachiers sind von stattlicher Entwicklung, sie liegen wie anderwärts hinter dem verbreiterten Processus transversus des dritten Wirbels und was ihre Grösse speziell angeht, so übertrifft ein vorderes Lymphherz ein einzelnes hinteres an Umfang.

An Ceratophrys dorsata konnten auch die verschiedenen Lymphräume bequem übersehen werden. Ich brachte mir folgende zur Anschauung. Einen an der vordern und einen an der hintern Anheftungsstelle der Zunge, also an der Basis und an der Spitze der Zunge; diese sind unpaar, so wie ein andrer unter dem Gaumen. Dagegen liegt symmetrisch rechts und links einer unter der Rachenschleimhaut über dem Zungenbein. Ein grosser Lymphraum findet sich zwischen den Bauchfellplatten des Eierstockes, dann in der Umgebung der Milz und des Dickdarmes. Es gehen hier deutlich Blutgefässe durch die Räume und es spannen sich feine Fäden zu ihnen herüber. Kleinere Lymphräume liegen in der Porta hepatis, wieder einer symmetrisch am Anfang des Schlundes und im Ligamentum pulmonale. Auf einen grossen stösst man hinter dem Unterkiefer, der mit einem andern unter dem Schlüsselbein zusammenhängt; der grösste von allen ist der unter der Haut am Bauche, der sich bis zum Ende des Brustbeins erstreckt. Ferner dehnt sich einer über den Rücken aus und über dem hintern Lymphherzen befindet sich einer von Haselnussgrösse, in den mehrere andre der Umgebung einmünden. An den Extremitäten ist Oberarm, Vorderarm, Hand, sowie Oberschenkel, Unterschenkel, Fuss von eigenen Lymphräumen umgeben, in welche die zwischen den Muskeln gelegenen sich öffnen.

Nach *Jacobson* *) sind manche der grossen Lymphhöhlen unter der Haut mit starken Muskelfasern versehen und er führt von den Batrachiern und Schlangen einige solcher Höhlen speziell auf, an welchen sich Schichten von Muskelfasern ausbreiten.

Es ist vielfach beobachtet worden, dass bei den Amphibien manche Blutgefässe innerhalb von Lymphräumen und Lymphgefässen liegen, auch *Jacobson* lässt die grossen Pulsadern von lymphatischen Sinus umgeben sein, und ich habe mich ebenfalls an verschiedenen Orten über ein solches Unschlossensein der Blutgefässe von Lymphgefässen aufs Bestimmteste überzeugt. Genaues Detail hierüber, die Amphibien anlangend, findet sich in dem Aufsatze *Weber*'s in Müll. Arch. 1835 und besonders reiche und sorgfältige Angaben scheinen sich in den Werken von *Panizza* Sopra il sistema linfatico dei Rettili, Pavia 1833 und in den Riflessioni sopra il sistema linfatico dei Rettili del Dott. *Mauro Rusconi*, Pavia 1845 zu finden, welche beide Schriften ich nicht aus eigner Anschauung, sondern nur aus den da und dort befindlichen Auszügen kenne.

*) Det Kongelige danske Videnskebernes Selskabs. naturvident. og math. Afhandlg. Th. 3. 1832, oder Isis 1848. p. 96.

Stimm- und Athmungswerkzeuge.

§. 57.

Es ist eine alte Kenntniss, dass die Schleimhaut der Respirationsorgane flimmert, aber neu ist wohl die von mir gemachte Beobachtung, dass bei nackten und beschuppten Reptilien eine gewisse Stelle constant flimmerlos sich zeigt. Es ist dieses das Stimmband. Ich sehe wenigstens beim Frosch und der Eidechse, bei welchen Thieren ich mich wiederholt darnach umsah, dass während der übrige Kehlkopf ein lebhaftes Flimmerepitel mit Cylinderzellen hat, das Stimmband ein ganz anderes Epitel trägt, das flimmerlos ist und aus rundlichen Zellen mit körnigem Inhalt besteht. Es gewinnt dieses Faktum an Interesse, wenn man weiss, dass auch das untere menschliche Stimmband statt eines Flimmerepitels ein Plattenepitel besitzt. Hr. *Rheiner* aus St. Gallen hat diese Thatsache gefunden und wird nähere Details darüber veröffentlichen.

Die Lungen der Reptilien haben häufig eine sehr ausgeprägte glatte Muskulatur, und es scheint mir, als ob die Lungen mit zelliger Innenfläche immer mit solchen Elementen versehen wären. So besitzt die Lunge des Frosches nach *Kölliker* *) sehr zahlreiche stärkere und feinere, evident aus glatten Muskelfasern zusammengesetzte Balken, was ich vollkommen bestätigen kann. Auch in der Lunge des Landsalamanders, welche nicht sehr tiefe Zellen hat, nehme ich deutliche Muskelzüge in den Balken wahr, wobei die zugehörigen Kerne 0,024‴ lang sind. Ferner bestehen bei der Ringelnatter die vorspringenden Wände der Lungenzellen hauptsächlich aus glatter Muskulatur und hier messen die Kerne 0,006 — 0,008‴. Der Rest des Balkengewebes wird gebildet aus Bindesubstanz und feinen elastischen Fasern.

Hingegen hat *Reichert* **) vollkommen recht, wenn er jede Spur von Muskulatur in der Lunge des Triton leugnet, ich vermisse sie hier ebenso, wie in der glattwandigen Lunge des Proteus und vielleicht auch des Menopoma, dessen Lunge ebenfalls nur einfache Hohlsäcke sind.

Bald ist die Lunge ohne alles Pigment, wie z. B. beim Proteus, Siredon, Menopoma, Ceratophrys, Cystignathus, Bufo maculiventris, oder sie ist mehr oder weniger pigmentirt, wie bei unsren einheimischen Kröten, Fröschen und Landsalamandern, auch können reichlich Fettzellen der Aussenfläche der Lunge ankleben, wie ich dieses z. B. bei Proteus sehe.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die Kiemen. Ich habe sie an Proteus und von Larven der Salamandra maculata untersucht. Sie geben sich als Fortsätze der Haut, können daher an Larven, die in Chromsäure aufbewahrt waren, mit der Haut abgezogen werden. In die Kiemenstämme sehe ich (bei Salamanderlarven) einen 0,05‴ dicken quergestreiften Muskel eintreten, der sich zugespitzt verliert, ohne dass man Fasern von ihm in die sekundären Plättchen verfolgen könnte. Auch dunkelrandige Nerven sind in den Kiemenstämmen sichtbar, dagegen vermisse ich hier jede Spur von Knorpel, während es mir vorkam, als ob die

*) Zeitschrift f. wissensch. Zoolg. Bd. I. p. 61.

**) *Müll.* Archiv 1846. Jahresb. p. 269.

Kiemenbüschel des Proteus, von denen ich an einem gekochten Exemplar das Epitel abgestreift, im Innern einen zarten, aus dicht aneinanderliegenden Zellen bestehenden Knorpel besässen.

Die Kiemen des Proteus und der Salamanderlarven sind, wie dies längst bekannt, mit Flimmercilien versehen. Sie haben beim Proteus eine Länge von 0,006‴, sind dabei aber äusserst zart und sitzen auf Plattenzellen. Es hält mitunter recht schwer, der Ciliarbewegung an den Kiemen der genannten Thiere ansichtig zu werden.

In jedes sekundäre Kiemenläppchen geht beim Proteus eine Gefässschlinge, die, obgleich 0,014‴ breit, sich nicht weiter verzweigt, höchstens dass der rückführende Theil der Schlinge sich getheilt hat und *Hyrtl* läugnet daher mit Recht die Bildung eines capillaren Netzes in den Kiemenblättchen, doch muss man das Gefäss als Capillarschlinge auffassen, denn wenn ich die feinsten Capillaren des Schwanzes vergleichend messe, so sehe ich, dass sie von demselben Kaliber sind. Die so enorme Grösse der Blutkügelchen bedingt eben auch weite Gefässcapillaren.

Von der Glandula Thyreoidea und Glandula Thymus.

§. 58.

Schlägt man die zootomische Literatur über bezeichneten Gegenstand nach, so wird man einen nicht geringen Wirrwarr bezüglich dieser Dinge treffen, indem, ich möchte fast sagen, ziemlich willkürlich bald diesem bald jenem Gebilde die Bedeutung einer Thymus oder einer Schilddrüse zugeschoben wird. Ich finde aber bei längerem Studium der Amphibien, dass beide Drüsen einen solch durchgreifenden Unterschied im Baue haben, dass es unschwer wird zu bestimmen, was Thymus, was Thyreoidea ist, vorausgesetzt, dass man einmal weiss, welche charakteristischen Eigenthümlichkeiten jedem dieser Organe zukommen. Um diese Sache fernerem Durcheinander zu entreissen, will ich der Reihe nach berichten, wie die einzelnen von mir untersuchten Lurche, Thyreoidea und Thymus betreffend, sich verhalten.

Man thut wohl daran, und erleichtert sich die Einsicht sehr, wenn man von den geschwänzten Batrachiern seine ersten Kenntnisse in der Deutung fraglicher Organe holt. Bei Triton punctatus sieht man in der Kehlgegend an den zur Zunge laufenden Gefässen paarig ein durchscheinendes, kleines Knötchen und wird dieses mikroskopirt, so zeigt es einen Bau, der vollständig mit dem der Schilddrüse von Säugethieren übereinstimmt: es besteht aus schönen, geschlossenen Blasen, mit wenig Bindegewebe dazwischen; die Blasen sind innen ausgekleidet von einem einfachen Epitel und das Lumen der Blasen ist erfüllt von einer klaren Flüssigkeit. Dass man damit die Schilddrüse des Thieres vor sich habe, wird Niemand, der die Glandula Thyreoidea des Menschen und der Säugethiere mikroskopisch kennt, beanstanden. Wo aber liegt die Thymus des Triton? Es scheint sie bis jetzt kein Naturforscher bemerkt zu haben, obwohl sie gar nicht versteckt ist. Unmittelbar unter der Haut, hinter dem Unterkieferwinkel sieht man an dem kleinen Wassermolch ein nicht ganz liniengrosses, am lebenden Thiere grauröthliches Körperchen, das unzwei-

felhaft die Thymus vorstellt. Es ist zusammengesetzt aus Blasen, die reichlich von Blutgefässen umsponnen erscheinen, ohne Pigment sind und so dicht mit einem zelligen Inhalte erfüllt, dass ich nicht im Stande bin herauszufinden, ob die Blasen nach allen Seiten geschlossen sind oder ob sie nicht, was mir wahrscheinlicher ist, in einen oder mehre gemeinschaftliche, aber dann auch abgeschlossne Centralräume des ganzen Drüsenkörpers münden. Was den Inhalt der Blasen näher anlangt, so bestand er (Fig. 9 a) aus unzähligen blassen, eiweissartigen 0,006''' grossen, rundlichen oder auch nach einer Seite hin etwas spitzigen Zellen, die einen klaren Nucleus von demselben eiweissartigen Aussehen einschlossen. Zwischen diesen die Hauptmasse darstellenden Körperchen waren andre, wenn auch weit minder zahlreich eingestreute Gebilde, welche, meist grösser als die vorhergehenden, um ein helles Centrum Schichten einer klaren Substanz hatten.

Der Landsalamander, über dessen Schild- und Thymusdrüse ich schon anderswo*) kurze Meldung gethan, bietet ganz entsprechende Verhältnisse dar, nur sind die Organe, wie das schon die Grösse des Thieres verlangt, umfangreicher. Die Thymus liegt als ein im längsten Durchmesser 4''' grosses, weiches, gelapptes Gebilde unmittelbar unter der Haut, am hinteren Ende des Kopfes, unmittelbar unter den sogenannten Parotiden. Es besteht ebenfalls aus grossen, von Blutgefässen umsponnenen Blasen und diese sind angefüllt mit klaren, zelligen und kernigen Elementen. Das Aussehen der hellen 0,006''' grossen Kerne (Fig. 9 b) ist ein eigenthümliches und erinnert im Kleinen an den Furchungsprozess des Eies: es umschliesst ein Kern mehrere Nucleoli oder der Kern ist einfach oder mehrfach eingeschnürt und auf jedes Kernsegment kommt ein Nucleolus. Man darf wohl diese Bilder auf eine Vermehrung der Kerne beziehen. Ein kleiner Lappen der Thymus, nach unten und hinten zu gelegen ist stark schwarz pigmentirt, während die Hauptmasse fast vollständig pigmentfrei ist.

Die Thyreoidea liegt wie beim Triton in der Kehlgegend an den Blutgefässen, welche aus dem Truncus arteriosus kommen und nach vorne zu den Zungenmuskeln verlaufen.

Von Siredon pisciformis hat *Simon* die Thymus schon gekannt. Ich finde sie an Weingeistexemplaren, wie der genannte Beobachter zwischen dem oberen Theile der Kiemenbogen und den Muskeln der Wirbelsäule in Form eines weisslichen, weichen Organes, das ungefähr 3''' im grössten Durchmesser hat. Mikroskopisch lässt es dieselbe Struktur und den gleichen Inhalt erkennen, wie die Thymus des Wasser- und Landsalamanders,

Simon hat eine solche Thymus auch bei andern fischähnlichen Batrachiern, bei Menopoma Amphiuma und Menobranchus gefunden, bei Proteus und Siredon hat er sie vermisst. Allein, wie ich behaupten kann, sie findet sich auch bei Proteus (Taf. III. Fig. 22), manchmal freilich so unbedeutend entwickelt, dass ich mir die negative Angabe *Simon*'s wohl erklären kann. Sie liegt auch hier unmittelbar unter der Haut, hinter dem Kopfe, seitlich im Nacken hinter den Kiemen und man präparirt sie einfach, wie auch bei den vorhergehenden Molchen durch Wegnahme der Haut in dieser Region. Sie besteht aus mehren, hinter einander liegenden Abtheilungen, die entweder nur stark stecknadelkopf gross sind, oder auch, wie ich an einem Weingeistexemplar sah, so ausgebildet sein können, dass sie zusammen als ein 6''' langes und

*) *Froriep*'s Tagsbericht. No. 457. 1852.

$1\frac{1}{2}'''$ breites, mehrfach eingekerbtes Organ gesehen werden. Histologisch bietet sich die vollkommenste Uebereinstimmung dar mit dem, was schon über den Bau der Thymus gesagt wurde. Blasen, vollgepfropft mit farblosen zelligen und kernigen Elementen setzen das Organ zusammen.

Beim Proteus bemerke ich aber auch ferner eine deutliche Schilddrüse, die bisher noch von Niemanden beachtet worden zu sein scheint. Sie ist unpaar (Taf. II. Fig. 16), klein und liegt in der Mittellinie der Kehle an den Blutgefässen. Sie besteht nur aus wenigen Blasen, 15 war das Maximum, ich sah aber auch die Zahl der Blasen auf 3 herabgesunken, die einzelnen Blasen messen 0,056 — 0,070,''' haben ein schönes deutliches Epitel und den übrigen Raum der Blase nimmt in vielen Fällen ein Colloiklumpen ein, der wieder mehre helle Flecken, die sich wie Lücken ausnehmen, zur Ansicht gewährt.

Ehe ich zu den ungeschwänzten Batrachiern übergehe, will ich mittheilen, dass sich Coecilia annulata bezüglich der Organe, von denen die Rede ist, ganz analog den abgehandelten Batrachia caudata verhält. Ich untersuchte ein gut erhaltenes Spiritusexemplar, welches beide Drüsen aufs beste erkennen liess. Die Thyreoidea ist stark stecknadelkopfgross, liegt hinter dem hintren Zungenbeinhorn an den die Zunge versorgenden Blutgefässen und wie sie schon dem freien Auge ein körniges Aussehen darbietet, so zeigt sie sich auch mikroskopisch aus geschlossnen Blasen bestehend in einem gemeinsamen Bindegewebsstratum. Der Inhalt der Blasen war, wohl in Folge der Einwirkung des Weingeistes, eine feinkörnige Masse. Die Thymus aber (Taf. III. Fig. 21) erscheint nach Wegnahme der äussren Haut im Nacken an derselben Stelle, wo sie bei allen vorausgegangenen Batrachiern ruhte, hinter und ober dem Unterkieferwinkel. Sie ist dann noch umhüllt von einer etwas pigmentirten Bindegewebsschicht, welche auch die zunächst gelegenen Muskelgruppen überzieht. Die Drüse war braungelblich und bestand aus vier hinter einander liegenden Blasen, mit körniger Masse gefüllt, die in der Mitte jedes Follikels intensiv gelb gefärbt war.

§. 59.

Die ungeschwänzten Batrachier anlangend, so glaube ich die Thymus des Frosches ebenfalls zuerst bekannt gemacht zu haben*) Ihre Präparation geschieht nicht minder leicht und einfach, wie bei den Batrachia caudata und den Schleichenlurchen, da ihre Lage ganz analog ist.

Nimmt man hinter dem Kieferwinkel die äussre Haut weg, so wird man zwischen dem Quadratbein, dem Rande des Muskulus mylohyoideus und dem Muskel, der vom Quadratbein nach hinten und oben zur Scapula geht, ein grau gelbliches, nicht immer pigmentirtes Körperchen von $1\frac{1}{2}$—2''' Grösse sehen. Es liegt frei im Bindegewebe, ist scharf abgegrenzt, von Gestalt rundlich oder länglich und bringt man diesen Körper unter das Mikroskop, so wird klar, dass man eine Thymus vor sich hat. Die Drüse (Taf. II. Fig 14) besteht nämlich aus lauter 0,024—0,05''' breiten Schläuchen (a), die ihr blindes Ende nach aussen kehren, mit dem andern Ende aber in einen Centralhohlraum (b) der ganzen Drüse einmünden, wie ich mich mehrmals bestimmt überzeugt habe. Diese Schläuche sind von Blutgsfässen sehr regelmässig

*) *Froriep*'s Tagesbericht No. 457, 1852.

umstrickt und sie selber, so wie das allgemeine mittlere Cavum sind mit folgenden Elementen angefüllt:

1) mit 0,002 — 0,004''' grossen, hellen klaren Kernen und Zellen, die nach Wasserzusatz scharfe Umrisse annehmen, nach Essigsäure auch etwas gelblich werden;

2) aus Zellen, die durch ihre Grösse sich schon von den vorausgehenden auszeichnen, dann auch dadurch, dass sie ein gewisses, eiweissartiges Aussehen haben. Sie sind in weit geringerer Zahl vorhanden als die erstren.

Auch bei andern schwanzlosen Batrachiern habe ich die an Rana temporaria entdeckte Thymus*) gefunden, so z. B. bei einer in Weingeist aufbewahrten Bufo maculiventris, sie erschien da als ein graugelblicher 2''' langer Körper hinter dem Unterkieferwinkel und selbst hier waren noch die zweierlei zelligen Elemente deutlich unterscheidbar, die grossen hatten concentrische Ringe um den Kern.

Bei Bufo variabilis ist die Thymus mehr länglich, das umhüllende Bindegewebe viel pigmentirt, übrigens in Lage und Bau wie beim Frosch.

Hinsichtlich der Schilddrüse der Frösche und Kröten lauten die darüber vorhandenen Angaben sehr verschieden und sich widersprechend. *Ecker*, indem er sich damit begnügt, dass die Deutung der Schilddrüse in der Ordnung der Batrachier wenig sicher sei, giebt eigentlich gar nicht kund, was er für die Schilddrüse hält. Hätte er die vorhin abgehandelte Thymus des Frosches gekannt, so würde er kaum über das, was als Schilddrüse gelten muss, im Zweifel gewesen sein. Denn man darf wohl nach der Analogie Gebilde, die sich an der Kehle zunächst den zu der Zunge gehenden Blutgefässen befinden, für Schilddrüsen halten, wenn ihr Bau nicht gegen eine solche Auffassung spricht. Es liegen aber beim Frosch dort einmal ein paariger, grosser, grauröthlicher Körper, den schon *Huschke***) und *Carus* als Schilddrüse erklärt haben; er ist durchschnittlich 2''' gross, und zeigt sich, wie mich öftere Untersuchungen gelehrt haben, entweder der Zungenvene angeheftet oder der Arterie oder er steht auch nur durch einen kleinen Zweig der Arterie und Vene mit diesen Gefässen im Zusammenhang (Taf. II. Fig. 15).

Wird der Körper mikroskopisch geprüft, so erscheint er als eine grosse vollkommen geschlossene Blase, die von einem so engmaschigen Capillarnetz übersponnen ist, dass im Zustande starker Anfüllung desselben die Drüse tiefroth gesehen wird. Die Blase ist angefüllt mit einer Körnchenmasse, die zum Theil Fett zu sein scheint und unmittelbar an der Wand unterscheidet man eine Zellenlage, die als Epitel die Innenfläche überziehen mag.

In der Nähe dieses Organes liegen aber noch ein oder zwei weit kleinere geschlossne Blasen (Fig. 15d), die sich in ihrer Struktur vollkommen so verhalten, wie der grosse Körper und diesem nur an Grösse nachstehen. Es haben diese Follikel dasselbe eng-

*) Nachträglich mag hier angemerkt sein, dass die Thymus bei Froschlarven relativ grösser ist, als in späterer Lebenszeit. An Larven, deren hintere Extremitäten eben hervorgesprosst sind, sehe ich die Thymus als einen graulich weissen Körper, der über den Kiemen, gerade etwas vor ihrer Anheftung am Schädel, liegt und dieselbe Struktur zeigt, wie später, nur scheint mir die Drüse noch mehr von zelligen Elementen überfüllt zu sein, als dieses am ausgebildeten Thier der Fall ist.

**) Isis 1826 p. 62.

maschige Capillarnetz, sind angefüllt mit Körnermasse und Fettpünktchen und lassen bei Einstellung des Fokus auf die Oberfläche erkennen, dass zunächst der Membran der Blase und vielleicht auch in der Tiefe deutliche Zellen vorhanden sind. Diese Blasen hat zuerst *Ecker**) gesehen, sich jedoch dahin geneigt, sie für Thymus zu deuten. Ich bin aber der Ansicht, dass die kleinen, durchschnittlich nicht über $^1/_4$''' grossen Follikel zusammen mit der grossen Blase der Schilddrüse entsprechen. Das Eigenthümliche liegt nur darin, dass beim Frosch statt zahlreicher, kleiner geschlossner Follikel, die eng zusammengedrängt sind, wie wir die Thyreoidea der andern Batrachier gebaut sehen, hier jederseits nur gewöhnlich drei grosse Blasen existiren, die isolirt von einander sind und von denen die eine noch ganz ungewöhnlich sich entwickeln kann. Auch unterscheidet sich die Schilddrüse des Frosches dadurch, dass die Drüsenblasen keine helle Flüssigkeit und auch kein Colloid im Innern haben, sondern eine feinkörnige, zum Theil fettige Masse. Uebrigens will ich, obwohl es meiner Deutung vielleicht einige Schwierigkeiten bereitet, nicht verschweigen, dass bei Bufo variabilis die grosse Thyreoideablase weit weg von den zwei kleinen gerückt ist. Denn während letztre an der gewöhnlichen Stelle in der Nähe der Zungengefässe sich finden, erblickt man erstre viel weiter nach hinten, an die Aortenbogen nach Abgabe der Carotiden und Lungenarterien geheftet.

§. 60.

Was die beschuppten Amphibien angeht, so habe ich die Thyreoidea an einer lebenden Testudo graeca untersucht. Sie liegt hier als ein plattrundlicher ungefähr 4''' grosser Körper von gelbbräunlichem, durchscheinendem Aussehen über den grossen Blutgefässen, nachdem sie aus dem Herzbeutel heraus sind. In seiner Structur verhält er sich ganz, wie die Schilddrüse der geschwänzten Batrachier: er besteht aus verschieden grossen 0,028—0,084''' messenden, geschlossenen Blasen, von einem deutlichen Epitel ausgekleidet und mit heller Flüssigkeit gefüllt. Die Thymus der Schildkröten liegt nach *Ecker,* der in Triest eine Chelonia caretta frisch hierauf untersuchte, zwischen Arteria carotis und Arteria subclavia und stellt ein aus mehren Lappen bestehendes, sehr gefässreiches, grauschwärzliches, pigmentirtes Organ dar, das nach seiner Hinweisung auf die Vogelthymus aus länglichen Schläuchen besteht, denen im ganzen Umfang breite Follikel aufsitzen.

Sehr nahe an einander gerückt sehe ich an der Ringelnatter (Coluber natrix) fragliche Drüsen und kann dieses Thier, wie *Ecker* überhaupt die Ophidier, sehr zum Studium des Baues von Schild- und Thymusdrüse empfehlen. Die Thyreoidea ist unpaar und erscheint als plattrundlicher Körper, welcher über der Basis des Herzens auf der Trachea ruht. Mikroskopisch wird ihr Bild dadurch, dass fast alles Bindegewebe zwischen den Blasen fehlt und durch das Colloid in jeder Blase, äusserst zierlich. Von den Blasen sind manche grösser, als bei irgend einem mir sonst in dieser Hinsicht bekannten Thiere, und eine stösst an die andre so dicht, dass eben noch die Blutgefässe dazwischen verlaufen können. Nach innen kommt ein schönes Epitel, hierauf eine vollkommen klare Flüssigkeit, und dann eine oder mehre wieder mit hellen Flecken oder Lücken versehene Colloidkugeln, so dass hier die

*) Am a. O. p. 125.

Thyreoideablasen mit ihrem Inhalte Eierstockseirn mancher Thiere z. B. der Fische täuschend ähnlich sehen, indem die Membran der Blase sammt ihrem Epitel dem Eifollikel mit Epitelauskleidung entspricht, der helle Inhalt dem Dotter, die Colloidkugeln mit ihrem einfachen oder mehrfachem hellen Fleck dem Keimbläschen nebst Macula germinativa.

Die Thymus der Ringelnatter wird als paariges Organ nach aussen von der Schilddrüse erblickt; ist weissgrau und zerfällt in mehre hintereinanderliegende Abtheilungen. Keiner der Abschnitte erscheint aber als einfache Blase, sondern verhält sich deutlichst wie die Thymus des Frosches, d. h. jede hat einen mittleren Hohlraum und um diesen herum sitzen oder münden in ihn die kleinen Follikel, welche immer solche grössre Abtheilungen der Thymus zusammensetzen. Follikel und Centralraum sind erfüllt von der farblosen Kern- und Zellenmasse, in der man in wiederholter Weise von den kleinen Elementen die grössern geschichteten Körper unterscheiden kann, auch einzelne gekörnte Kugeln werden bemerkt.

§. 61.

So weit gehen meine Erfahrungen über die Glandula Thyreoidea und Thymus der Reptilien. Es wird nun wohl Jedem, dem die neuern Forschungen über diese beiden Drüsen an Fischen bekannt sind, auffallen, dass ein gewisser gemeinsamer Plan bezüglich der fraglichen Organe in beiden Thiergruppen herrscht. Mit vorläufiger Ausnahme der ungeschwänzten Batrachier stimmt die Schilddrüse der Land- und Wassersalamander, des Olms, der Coecilie, der Schildkröte und Natter mit der Schilddrüse der Plagiostomen, Chimären und Störe, sowie der Knochenfische nicht nur in analoger Lage, sondern auch im Bau ganz vollkommen überein; überall erscheinen als wesentlicher Charakter geschlossene von Epitel ausgekleidete Blasen, gefüllt mit heller, zäher Flüssigkeit mit oder ohne Colloid. Nur die Schilddrüsenblasen des Frosches haben einen körnigen mit Fettpünktchen untermischten Inhalt, auch sind die Blasen hier isolirt von einander und eine von ihnen hat eine ziemlich bedeutende Grösse erreicht.

Der im ersten Abschnitt abgehandelten Thymus der Knorpel- und Knochenfische aber entspricht in allen Ordnungen der Reptilien eine analoge Thymus, und was gewiss nicht unbeachtenswerth ist, das Organ zeigt, wo die Beobachtung sicher und an frischen Objekten gemacht werden konnte, grosse Aehnlichkeit mit dem an Säugethieren und Menschen erkannten Bau dieser Drüse. Die Thymus, oder wenn sie aus mehren, von einander abgesetzten Portionen besteht, die einzelnen Partien derselben haben einen Centralraum, in den die rings herum sitzenden Follikel einmünden. Raum und Follikel ferner sind dicht angefüllt mit geformten Theilen, die durch ihre Menge die Untersuchung über die Morphologie der Drüse erschweren können. Und auch diese Elemente zeigen Uebereinstimmung mit den Inhaltskörperchen der Thymus höhrer Thiere, indem sie sowohl aus hellen Kernen und kleinen Zellen, als auch aus grössern geschichteten zelligen Gebilden (*Hassal*'schen Kugeln) bestehen.

Von den Harn- und Geschlechtswerkzeugen.

§. 62.

Durch die bekannten anziehenden Mittheilungen, welche *Bidder**) über die männlichen Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien gegeben hat, dürfte wohl noch öfter die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf diese Apparate gelenkt werden. Es ist auch da noch allerlei auszumitteln. Ich selber glaube einige nicht unwichtige Daten beibringen zu können, die auf das morphologische Verständniss dieser Theile nicht ohne Einfluss sind. Da aber der Gegenstand ein verwickelter ist, so werde ich die Thiere einzeln nach dem Baue der betreffenden Organe abhandeln, um daraus die allgemeinen Gesichtspunkte ableiten zu können.

Rana temporaria, Männchen.

Ueber Form, Lage und Befestigung von Hoden und Nieren will ich hinweggehen, da hierüber die genauesten Angaben von *Bidder* und *Lereboullet***) vorliegen und mich nur auf ein paar histologische Angaben beschränken. Der letztgenannte Forscher, der den Bau des Froschhodens sehr ausführlich beschreibt, hat die Angabe, dass die Samenkanälchen durch ihre Lagerung gewissermassen eine Rindenschicht und eine Markschicht des Hodens bilden***), und was recht auffallend wäre, die der Rindenschicht sollen sogar an beiden Enden blind geschlossene Schläuche darstellen und sich demnach wesentlich von denen der Markschicht unterscheiden. Ich habe mich hiervon nicht überzeugen können. Im Gegentheil, ich mochte Schnitte am frischen oder am getrockneten Hoden mir anfertigen, so bekam ich doch keine an beiden Enden blind geschlossene Samenkanäle zu Gesicht, sondern alle verloren sich mit ihrem einen Ende gegen den Hilus des Hodens zu.

An feinen Durchschnitten getrockneter und wieder erweichter Hodensubstanz liess sich gut sehen, wie die, Spermatozoidenbüschel enthaltenden, Samenzellen nur als Epitel den Wänden der Canäle aufsassen und so ein Lumen übrig blieb, in dem kleine, helle Kügelchen sich befanden. Da die Spermatozoidenbüschel alle mit ihrem längsten Durchmesser radiär zum Lumen des Canales aufgereiht waren, so gab ein solcher Schnitt eine sehr hübsche Zeichnung,

Die Tunica albuginea des Hodens kann mehr oder weniger schwarz pigmentirt sein, was nach den Individuen und selbst je nach den beiden Hoden eines und desselben Thieres grossen Schwankungen unterliegt.

Die Niere des Frosches ist seit *Bowman* wohl von allen Histologen mikroskopirt worden. Man weiss, dass die Harnkanälchen verschieden weit sind, dass ihr Epitel einen bald hellen, bald mehr körnigen Inhalt hat, dass es selbst in einzelnen Canälen bis in den Hals der sogenannten Kapsel des Glomerulus flimmert. Nach allen meinen Erfahrungen muss ich bezüglich der Lagerung der Gefässglomeruli zu den Harnkanälchen der Ansicht beitreten, dass der

*) Vergleichend anatomische und histologische Untersuchungen über d. männlich. Geschlechts- und Harnwerkzeuge d. nackten Amphibien. Dorpat 1846.

**) Recherches sur l'anatomie des organes génitaux des animaux vertébrés in den Nov. act Leop. 1851.

***) Am a. O. pag. 26 und Taf. 2 Fig. 23.

Glomerulus innerhalb der Kapsel liegt, und zwar von einem rundzelligen Epitel überdeckt ist und ich lege mir meine über das Einlagerungsverhältniss speziell gemachten Beobachtungen so zurecht, dass ich mir das Malpighische Körperchen in die Erweiterung des Harnkanälchens eingesenkt denke, wobei es zugleich von der verdünnten bindegewebigen Wand des Harnkanälchens umfasst wird. Der Glomerulus liegt also nicht nackt in der Erweiterung, sondern eine zarte Bindesubstanz, als Mitgabe von der Wand der Erweiterung her sammt Epitel überzieht ihn. Die gleiche Ansicht hat schon früher *Remak**) von den Wolf'schen Körpern der Eidechsenembryonen ausgesprochen. Hingegen habe ich auch für den Frosch, wie für die Fische jetzt den ärgsten Zweifel darüber, ob die „Kapseln" die blinden Enden der Harnkanäle vorstellen, oder ob sie nicht vielmehr überall nur erweiterte Stellen oder Ausbuchtungen von Schlingen der Harnkanälchen sind.

§. 63.

Swammerdam hat schon gewusst und *Bidder* hat es der Vergessenheit entrissen und durch neue sorgfältige Untersuchungen festgestellt, dass der am äussren Rand der Niere verlaufende Kanal als Ureter und Vas deferens zugleich fungirt, indem die Vasa efferentia des Hodens mit den Harnkanälchen unmittelbar zusammenhängen, in einander übergehen. Ich will mich darüber nicht weiter verbreiten, da meine Beobachtungen nur als Bestätigung der *Bidder*'schen Angaben aufgeführt werden könnten. Aber einen Punkt giebt es, der von *Bidder* nicht erkannt wurde, wesshalb seine Abbildung Fg. 1, sowie seine Beschreibung als unvollständig bezeichnet werden muss. Es mündet nämlich in den als Harn- und Samengang fungirenden Canal gerade über dem Beginn der sogenannten Samenblase ein feiner Faden, der um es kurz zu bezeichnen, denselben Verlauf hat, wie der Eileiter so lange dieser am weiblichen Frosch noch ohne Windungen ist. (Taf. III. Fg. 23, f.)

Der Faden läuft im Bauchfell einige Linien vom äusseren Rande der Nieren entfernt gerade soweit nach vorne als der Eileiter und hört an derselben Stelle fein zugespitzt auf, wo beim Weibchen der Eileiter mündet. Der Faden zeigt an den einzelnen Exemplaren des Grasfrosches selbst für das freie Auge kleine Varietäten; an dem einen Individuum springt er schon an und für sich mehr in die Augen, bei einem zweiten verlangt er ein schärferes Zusehen, bei dem einen Thier erscheint fraglicher Faden ganz einfach, bei einem anderen besitzt er zwei bis drei sich nahe folgende oder auch weit auseinandergerückte helle $^1/_4$ — $^1/_2$''' grosse Anschwellungen. Häufig hat er in einiger Entfernung von seinem spitzen Ende eine ovale Anschwellung; ja es können an dem Faden der einen Seite dergleichen Anschwellungen vorhanden sein und der Faden der anderen Seite ist ohne Spur derselben.

Wird der Faden mikroskopirt, so kann folgendes (Taf. III. Fg. 24.) gesehen werden.

Der Faden ist ein Canal, der in einem Falle nach unten zu 0,02 — 0,05''' breit war, an seinem spitzen Ende aber nur 0,008''' mass. Er besteht aus einer hellen, homogenen Membran und hat innen ein deutliches Epitel (a), dessen rundliche Zellen klar sind, nach Essigsäure sich trüben. Die Anschwellungen aber im Laufe des Canales erweisen sich sehr bestimmt als Knäuel von Windungen des Canales und haben dieselben hellen, nach Essigsäure

*) *Frorieps* Neue Notiz. Nr. 768. 1845.

körnig werdenden Epitelzellen, wie der Canal selber. Wenn aber die ovale Anschwellung vorhanden ist, von der ich sagte, dass sie in einiger Entfernung von dem spitzen Ende des Canales sich findet, so lässt schon ihre im frischen Zustande gelbliche Färbung, da die übrigen wasserklar sind, eine andere mikroskopische Beschaffenheit erwarten. Und diese ist eine ziemlich überraschende. Das im sonstigen Canal rundzellige Epitel wird gegen die Erweiterung zu ein flimmerndes Cylinderepitel (b), die Zellen erreichen ihre grösste Länge unmittelbar am Beginn der Erweiterung, sie ziehen sich darauf in die Ampulle hinein, werden aber dabei immer kleiner und am anderen Ausgang der Anschwellung hören die Flimmerzellen auf und dasselbe rundzellige Epitel, welches den Canal vor der Eweiterung auskleidet, erfüllt auch das Endstück desselben.

Wer die von mir gegebene Zeichnung (Fg. 24.) sich ansieht und die histologischen Verhältnisse der Harnkanälchen kennt, wird mir wohl beistimmen, wenn ich sage, dass hier verwandte Bildungen vorliegen, wobei die Erweiterung einer Kapsel des Glomerulus entspricht, und um die Aehnlichkeit zu vermehren, so befindet sich in der Erweiterung ein rundlicher 0,072''' grosser gelblicher Körper (d), dessen Natur mir nicht klar geworden ist. Er liegt versteckt in einer Zellenmasse, deren Elemente (c), kleine, rundliche Körnchenzellen, durch die Flimmerbewegung des Epitels beständig umhergetrieben werden, ja fast einen förmlichen Kreislauf an den Wänden herum ausführen. Es ist unmöglich, fraglichen Körper von einem verödeten Malpighischen Glomerulus abzuleiten, sein Ursprung scheint vielmehr ganz anderer Natur zu sein. Ich bin nämlich von dem spitzen Ende des Kanales durchaus nicht überzeugt, dass es blind geschlossen ist, sondern es scheint mir frei in die Bauchhöhle zu münden, und dann könnte der bezeichnete Körper bloss ein Ballen zusammengehäufter Substanz sein, die allmählig in den Canal hineingerathen und durch die Flimmerbewegung sich zu einem rundlichen Klumpen geformt hat. Mag dem sein, wie ihm wolle, immerhin bleibt von dem feinren Bau der Anschwellung so viel übrig, um sie auffällig zu machen.

§. 64.

Aber, wird man fragen, ist es möglich, dass von diesem so ausgezeichneten Gebilde die frühren Forscher keine Kenntniss gehabt haben sollten? Doch! der beschriebene Faden ist schon von Andern erwähnt worden.

Burow *) spricht von einer schwarzen Linie am äussren Nierenrande, die ähnlich dem Eileiter, doch nicht so stark gefaltet, bis zum zwerchfellähnlichen Unterleibsmuskel hinaufläuft und an diesem ihrem Ende trichterförmig erweitert ist. Das untre Ende geht in die Samenblase über.

Früher schon hat *Rathke* **) fraglichen Faden gesehen und für den Samenleiter des Frosches gehalten. Nach ihm verläuft ein höchst zarter — nicht dicker als das Haar eines feinwolligen Schaafes — schneeweisser und runder Faden in mässiger Entfernung vom äussren Rande der Niere. Nach vorne gehe er noch eine beträchtliche Strecke über die Nieren hinaus und ver-

*) De vasis sanguiferis ranarum 1832.

**) Abhandlung zur Bildungs- u. Entwicklungsgeschichte des Menschen u. d. Thiere.

liere sich endlich in einiger Entfernung von der Lunge im Bauchfell. Das untre Ende des vermeintlichen Samenleiters reiche bei Rana temporaria bis an die Kloake.

Auch *Joh. Müller* *) kennt diesen „Samenleiter" und stimmt in seinen Angaben im Wesentlichen mit *Rathke* überein.

Ebenso weiss *Lereboullet* **) von diesem Organ, er nennt es Canal deferent accessoire und giebt richtig seinen Ursprung aus dem Harn-Samenleiter an, lässt ihn bis zur Lungenwurzel sich erstrecken und hat sich durch Querschnitte und Injektionen überzeugt, dass es wirklich ein Canal sei.

Es muss daher um so mehr Verwunderung erregen, wie *Bidder*, der doch wohl die Bauchhöhle vieler Frösche scharf durchspäht hat, diesen Canal ganz und gar übersehen konnte. Es gesteht dieser Forscher, dass er es sich durchaus nicht zu erklären wisse, wie *Rathke* ausser dem von ihm als Ureter bezeichneten Theil noch einen Gang „den Samenleiter" habe finden können und versucht die Sache sich so zu lösen, dass *Rathke* und *Müller* ein pigmentirtes Blutgefäss, das eine Anastomose zwischen der Achselarterie und der Arteria iliaca bildet, für den „Samenleiter" genommen haben und nach ihm kann „für die eigentlichen Frösche kein Zweifel obwalten," dass das bisher als Samenleiter bezeichnete Organ nichts andres als eine feine und stark pigmentirte Gefässanastomose ist. *Bidder* hat hierin vollständig Unrecht. Es ist wahr, dass ein pigmentirtes Blutgefäss gewöhnlich hart neben dem Gang verläuft, aber dieser ist keineswegs das Gefäss. Wenn man das Bauchfell, in dem das Blutgefäss verläuft, behutsam ausschneidet, darauf ausbreitet und mit Essigsäure behandelt, so wird die Bindesubstanz des Bauchfelles ganz durchsichtig, der Gang aber tritt jetzt deutlich, indem seine Zellen sich trüben, als weisser Faden hervor und man kann ihn und seine Verknäuelungen, wenn er welche hat, und die pigmentirten Blutgefässe so klar von einander wegsehen, als nur wünschenswerth ist.

§. 65.

Ceratophrys dorsata.

An einem sehr gut erhaltenen männlichen Exemplar dieses Batrachiers war der Hode ein über Zoll langer, cylindrischer Körper. Der mit seinem vordren Ende zum Theil in Verbindung stehende fingerförmige Fettkörper zeigte sich enorm entwickelt, indem die stärksten Lappen an 3 Zoll Länge hatten. Die Vasa efferentia testis traten in die Substanz der Nieren ein, der am äusseren Nierenrande sich herabziehende Harn-Samenleiter ging ohne Samenblasenanschwellung in die Cloake über.

Der eigenthümliche Gang aber, von dem vorhin bei Rana temporaria die Rede war, erschien hier überaus deutlich, was einerseits von der hellen Beschaffenheit des Bauchfelles herrührte, andrerseits aber auch von seiner grösseren Ausbildung. Er entsprang von der äusseren Seite des Harn-Samenleiters, noch ehe dieser die Niere hinter sich hatte, schlängelte sich darauf in einiger Entfernung von der Niere nach vorne, ging neben der Lungenwurzel über den Zwerchfellsmuskel und den fibrösen Theil des Zwerchfelles weg und mündete an der-

*) Bildungsgeschichte der Genitalien 1830.

**) Am a. O. p. 79. u. Tab. VIII. Fg. 87 i.

selben Falte des Leberbandes, wo bei einem weiblichen Exemplar, das ich ebenfalls zergliederte, der Eileiter seine geräumige Oeffnung hatte.

Der in Rede stehende Gang wurde nach seinem vorderen Ende hin relativ stark und man konnte sein Orifcium mit freiem Auge bei passender Anspannung des Leberbandes sicher erkennen. Es hat also hier der Gang deutlich eine Oeffnung an demselben Orte, wo beim Weibchen der Eileiter mündet und er liess sich von dieser vordren Oeffnung aus ohne Umstände mit Luft anfüllen. Dagegen gelang dieses durchaus nicht vom Harn- Samenleiter her und wenn gleich letztrer und seine Gänge in die Niere, prall von Luft wurden, so war ich doch nicht im Stande von ihm aus Luft in den betreffenden Gang einzutreiben. Entweder ist seine Oeffnung in den Harn- Samenleiter obliterirt oder es hindert eine Klappenvorrichtung das Eindringen der Luft.

An einem weiblichen nicht minder gut conservirten Exemplar, fiel mir am Eileiter ein Muskel auf, den wahrscheinlich auch noch andre Batrachier besitzen. Er ist ein seiner histologischen Beschaffenheit nach quergestreifter Muskel von dreieckiger Gestalt, der von einem verbreiterten Wirbelquerfortsatz kommt und sich in das Gekröse des vordersten Theiles vom Eileiter verliert.

§. 66.
Bufo.

Leider hab ich mir im Laufe dieser Untersuchungen kein Exemplar des um Würzburg sonst so gewöhnlichen Bufo cinereus oder Bufo calamita verschaffen können und musste mich mit Bufo variabilis und einigen ausländischen Kröten der hiesigen zootomischen Sammlung begnügen.

Der Hode von Bufo variabilis stellt einen plattcylindrischen, schwarzgrauen Körper dar, dessen hintres Ende entweder einfach zugerundet erscheint, oder auch, wie ich mehrmals sah, als ein kleiner Anhang ziemlich abgeschnürt wird; das vordre Ende ist aber gar nicht frei, sondern verdeckt von ockergelben, eiähnlichen Höckern, die sich verschieden weit auf den Hoden herabziehen können. Und selbst unter dem Mikroskop behaupten diese Körner und Höcker ihre Eiähnlichkeit aufs glänzendste und ich gestehe, dass ich sie nicht von Eierstockseirn desselben Thieres unterscheiden kann: es sind Kapseln oder Blasen gefüllt mit Fettkörnchen und im Innern liegt ein zweites helles Bläschen mit zahlreichen klaren Flecken, Keimflecken durchaus ähnlich.

Es scheint die Zerfällung des Hodens in zwei Substanzen, von denen die eine eiähnliche Gebilde, die andre Spermatozoiden produzirt, eine bei den Krötenarten durchgreifende Erscheinung zu sein, wenigstens hat *Bidder* sowoehl von Bufo agua als auch von Bufo cinereus ein solches „accessorisches Organ“ oder Abtheilung des Hodens beschrieben. Bei Bufo agua zeigt es sich als ein $^3/_4$''' breiter, halskrausartig gefalteter Streifen, der mit dem einen Rande an das Peritoneum befestigt ist und im übrigen frei in die Unterleibshöhle hineinragt, bei Bufo cinereus erscheint es als eine scheibenförmige, plattgedrückte, röthlich gelbe, unebene und höckerige Masse, in welche sich das obere Ende des Hodens fortsetzt. Auch *Bidder* sagt ausdrücklich, dass die Kapseln, welche das höckerige Ansehen bedingten, unter dem Mikroskop die auffallendste Aehnlichkeit mit sehr vergrösserten Eierstockseirn darboten.

Ein solches Vorkommen von eiähnlichen Gebilden, und von Spermatozoiden in einer

und derselben Drüse, denn ich sah an Bufo variabilis, wie *Bidder* an Bufo cinereus, auch im Innern der eigentlichen Hodensubstanz, solche Kapseln, könnte einen auf wunderliche Gedanken (Zwitterbildung) führen, allein ich glaube doch, dass *Bidder* eine richtige Ansicht ausspricht, wenn er diese Hodenabtheilung der Kröten der mehr oder weniger vollkommenen Zerfällung des Hodens, wie sie bei Salamandern und Tritonen beobachtet wird, an die Seite setzt, wo ja ebenfalls diese Theile eine verschiedene Textur besitzen. Freilich ist mit dieser Zusammenstellung noch nichts für die eigentliche Bedeutung gewonnen.

Auch bei Bufo variabilis läuft nach aussen vom Harn-Samengang der bei Rana temporaria und Ceratophrys dorsata bezeichnete Faden nach vorne, verbreitert sich etwas in der Gegend der Lungenwurzel, wird aber nach rückwärts zum Verschwinden fein. Es ist mir gelungen, das vordre Ende durch Luft aufzublasen.

Bidder hat diesen Kanal bei Bufo variabilis nicht gesehen. Dagegen muss an Bufo cinereus, welches Thier ich, wie bemerkt, nicht selbst untersucht habe, dieser Gang sehr entwickelt sein. *Bidder* beschreibt ihn als einen langgezogenen, gewöhnlich ein paar weite Bogenschlingen bildenden, äusserst dünnwandigen und an beiden Enden in ziemlich feine Spitzen ausgehenden Schlauch, der an dem vorderen Ende blind geschlossen ist, während das hintere mit einer feinen Mündung in den Ureter übergeht, an derselben Stelle, wo bei Rana temporaria die Samenblase mündet.

Von der Verbindung dieses Canals mit dem Ureter konnte sich *Bidder* mittelst des Mikroskopes leicht überzeugen, es gelang ihm aber nicht, die Injektionsmasse aus dem Ureter in ihn hineinzutreiben. Ein gleiches ist mir, wie gemeldet, mit Lufteinblasen in diesen Gang bei Ceratophrys widerfahren; von seinem freien Ende aus ging das Anfüllen mit Luft leicht, nicht aber vom Ureter her und man darf wohl wie angedeutet wurde, an irgend eine hindernde Vorrichtung an der Communikationsöffnung denken.

Von Bufo ornatus Spix. aus Südamerika hatte ich Männchen und Weibchen vor mir. Das Weibchen mochte wohl noch sehr jung sein, da sich in der äussern Configuration des Eileiters und des seither abgehandelten Ganges beim Männchen eine merkwürdige Harmonie zeigte. Beim Weibchen hatte der nicht sehr entwickelte, krausenartig gefaltete Eierstock zwar kleine Eichen, aber der Eileiter war dünnwandig und lief in leichter Schlängelung nach hinten, um in den Ureter, nachdem er eben die Nieren verlassen hatte, einzumünden; vorher aber wickelte er sich zu einem zierlichen 3‴ langen Knäuel auf, der sich vollständig entwirren liess.

Das Männchen hatte einen zolllangen cylindrischen Hoden, von dem das vordere Ende abgeschnürt war und wahrscheinlich der eigenthümlichen Hodenabtheilung, wie sie von Bufo agua, Bufo cinereus, B. variabilis hervorgehoben wurde, entsprach. Das Gekröse zwischen Hoden und Niere war schmal, doch liessen sich die Vasa efferentia Testis nachweisen. Von dem Harn-Samengang aber ging an derselben Stelle, wo beim Weibchen der Eileiter einmündete, ein Gang nach vorne in leichten Bogenlinien bis dahin, wo beim Weibchen der Eileiter sein Orificium hatte und verdickte sich dabei um etwas.

Ein Männchen von Bufo maculiventris Spix. liess den eben geschilderten Gang ebenfalls deutlich erkennen, er ging über den zwerchfellähnlichen Muskel weg, hörte dann fein zugespitzt

auf, nachdem er vorher etwas angeschwollen war; das hintere Ende schien aber nicht erst unterhalb der Niere in den Harn-Samengang einzutreten, sondern viel weiter nach vorne, ja es kam dem blossen Auge vor, als ob der Gang die unmittelbare Fortsetzung des Ureters nach vorne wäre. — Das vordere Ende des Hodens dieser Kröte war ebenfalls abgelöst und zeigte ein etwas gelapptes Aussehen. Mikroskopisch konnte noch so viel festgestellt werden, dass diese Hodenabtheilung aus 0,024 — 0,05‴ grossen Kapseln bestand, die einen gelbkörnigen Inhalt und helle, runde Körper einschlossen. Die Bauchfellfalte zwischen Hoden und Niere war äusserst schmal, so dass es scheinen konnte, als ob beide Drüsen mit einander verwachsen wären. Doch vermochte ich gegen sieben Ausführungsgänge des Hodens wahrzunehmen, die in die Niere eingingen.

§. 67.

Bombinator igneus.

Von diesem Batrachier sagt *Lereboullet* *) bloss, dass sein canal déférens accessoire dieselbe Lage habe, wie bei den Fröschen. Es können aber bei genauer Untersuchung fernere sehr beachtenswerthe Verhältnisse aufgefunden werden, deren Mittheilung hier folgt.

Der Hode ist gelb, wenig oder gar nicht pigmentirt und ohne den eigenthümlichen accessorischen Theil, der den Hoden der Kröten auszeichnet. Was aber den Harnsamengang (Taf. III. Fig. 25 c) schon dem freien Auge sehr auffallend macht, ist einmal seine weisse Farbe, dann sein dickliches nebenhodenartiges Aussehen und endlich geht er an 5‴ weit über das vordere Ende der Nieren hinaus. Da das Bauchfell stark schwarz ist, der besprochene Theil aber lebhaft weiss, so zeichnen sich seine Umrisse scharf ab.

Wird dieser Harn-Samengang mikroskopirt (Taf. III. Fig. 26 b), so sieht man, dass er ein 0,1‴ weiter Kanal ist, der in kurzen Touren gewunden erscheint; jener über das vordere Ende der Niere hinausragende Theil endigt blind; unmittelbar am vordern Nierenende hat er seine grösste Breite, gegen das hintere Ende der Niere zu verliert er sein gewundenes Aussehen und seine weisse Farbe und wird bis zur Einmündung in die Kloake glatt und hell.

Der Kanal ist von sehr langen Cylinderzellen ausgekleidet, deren nach aussen gekehrter Abschnitt hell, der nach dem Lumen des Kanals aber gewendete mit feinkörniger Masse erfüllt ist, von welcher eben die weisse Farbe des Kanals abhängt. Essigsäure hellt diese Masse ziemlich auf und entfärbt so den Harn-Samengang. Endlich ist noch in histologischer Beziehung über diesen Kanal zu berichten, dass sein vorderes blindes Ende im Innern wimpert und zwar nach den einzelnen Individuen in verschieden weiter Ausdehnung nach hinten.

Wie verhält sich nun der „Gang“, auf dessen Erkenntniss wir bei allen bisher abgehandelten Batrachiern bedacht waren? Schon mit freiem Auge kann bei gehöriger Beleuchtung wahrgenommen werden, dass da (Fig. 25 d), wo der weisse Harn-Samengang vorne aufhört, noch ein äusserst zarter Faden weiter nach vorne zur Lungenwurzel läuft, und schneidet man denselben heraus, so hat man unter dem Mikroskop (Fig. 26 a) einen Kanal vor sich, der

*) a. a. O. p. 39.

durchschnittlich 0,024‴ breit ist, der sich ferner vor seinem Ende etwas erweitert und hier deutlich flimmert, während sein übriger Theil von einem einfachen, rundzelligen Epitel ausgekleidet ist. In der erweiterten, flimmernden Stelle werden Zellen herumgetrieben, die zum Theil einen in der Mitte der Erweiterung liegenden Klumpen durch Zusammenballen gebildet haben mögen.

Dieser Gang mündet aber nicht, wie es nach dem Ansehen mit blossem Auge den Anschein hat, in das vordere blinde Ende des Harn-Samenleiters, sondern wie (Fig. 26) mit dem Mikroskop sicher entziffert wird, er läuft dem Harn-Samenleiter eng angeheftet, aber distinkt von ihm, weit nach hinten, um allerdings zuletzt in ihn sich einzusenken. Wie nun aber auch bei Rana temporaria dieser Gang mannichfache kleine Variationen zeigt, so trifft man auch bei Untersuchung zahlreicher Bombinatoren Aehnliches. Statt der Verknäuelungen dieses Ganges beim Grasfrosch sind mir hier öfter hydatidenartige Erweiterungen in seinem Verlaufe vorgekommen, die mit einer wasserklaren Flüssigkeit gefüllt waren. Grösse und Lage dieser Erweiterungen waren so wechselnd, wie die Verknäuelungen beim Grasfrosch.

§. 68.

Salamandra maculata.

Die Hoden sind hier, wie dies eine alte Erfahrung ist, in verschieden zahlreiche — ich sah jederseits bis sechs — Massen zerfallen, die aber doch durch dünne Stücke mit einander verbunden sind. Auch zeigen, wie *Bidder* bemerkt, die einzelnen Abtheilungen des Hodens eine überaus verschiedene Grösse und sind gewöhnlich noch durch Circularfurchen in Lappen getheilt. Eigenthümlich ist, dass bei allen von mir hierauf untersuchten Individuen die Hoden von rechts und links durch ein graues, fadenförmiges Endstück, welches nach vorne und gegen die Medianlinie sich neigt, von beiden Seiten und zwar gerade über dem Magen mit einander in Verbindung sich setzen.

Die Farbe der einzelnen Abtheilungen wechselt zwischen weiss, grau und schwefelgelb, was von dem Inhalt der Hodenschläuche herrührt. In den grauen Lappen haben die kurzen Drüsenschläuche, deren abgerundetes Ende 0,024—0,05‴ breit ist, keine Spermatozoiden, sondern sind von grossen, 0,0120‴ messenden, hellen Zellen ausgefüllt. Der Inhalt der Zellen ist blass, feinkörnig, der grosse Kern hat mehre Nucleoli. Die Hodenabtheilungen mit schwefelgelber Farbe haben in denselben Zellen gelbe Fettkügelchen und nur die weiss aussehenden zeigen die bekannten, schönen, mit undulirender Membran besetzten Spermatozoiden.

Aus den einzelnen Hodenabtheilungen gehen die Vasa efferentia hervor, um sich zum innern Rande des vordern Nierenendes zu begeben. *Bidder* findet, wenn er die Niere des Salamanders mit der des Triton vergleicht, den Unterschied, dass beim Salamander das vordere Ende nicht in mehre, von einander ganz getrennte Lappen zerfällt, sondern eine zusammenhängende Masse bilde. Es mag indess dieses eine individuell variirende Sache sein, ich habe wenigstens auch beim Landsalamander das vordere Nierenende in zwei, drei und selbst vier, ganz von einander abgesetzte Partieen zerfallen gesehen, wovon jede kaum ½‴ gross war. Die sie zusammensetzenden vielfach verschlungenen Kanälchen massen durchschnittlich 0,024‴ in der Breite. Das Epitel war in den einen vollkommen hell, in den andern

mehr oder weniger stark mit gelben Körnern und Krümeln gefüllt, in den meisten Kanälchen trug es lebhaft schwingende Cilien. Die Harnkanälchen in der dicken Nierensubstanz hatten in ihren Epitelzellen häufig und viel Fett. Eine Erweiterung der Kanälchen in Gefässglomeruli aufnehmende Kapseln fand in den vordersten, abgelösten Nierenstückchen nicht statt, sondern erst im Anfang der zusammenhängenden Nierenmasse trat diese Bildung auf. Aber zweifelsohne lag dann der Glomerulus innerhalb der Kapsel und eine aus rundlichen Zellen bestehende Decke ging über seine Erhöhungen und Vertiefungen weg, während die Flimmerzellen in bekannter Weise nach den Seiten der Erweiterung zu aufhörten.

Da *Bidder* (a. a. O. p. 63) ausdrücklich erwähnt, dass er bei weiblichen Tritonen niemals Flimmerbewegung der Niere habe wahrnehmen können, wonach es den Anschein haben könnte, als ob dieses Phänomen nur der Niere männlicher Thiere eigen wäre, so glaube ich speziell bemerken zu müssen, dass ich sowohl beim weiblichen Salamander, als auch beim weiblichen Proteus Flimmerbewegung in den Nierenkanälchen gesehen habe. Sie ist daher kein Vorrecht der Männchen.

§. 69.

Wie sich schon mit freiem Auge wahrnehmen lässt, so geht von dem vordersten Ende des Harn-Samenleiters ein Faden nach vorne durch die ganze übrige Länge der Bauchhöhle, er läuft unmittelbar neben den Hohlvenen, auf der Höhe des Schlundes steht er häufig mit einem liniengrossen hellen Körperchen in Verbindung und endigt sich, wo beim Weibchen der Eileiter mündet.

Die mikroskopische Untersuchung giebt nun allerlei merkwürdige Aufklärung über diesen Faden.

Man sieht (Taf. IV. Fig. 29), dass er nicht die Fortsetzung des Harn-Samenganges (b) ist, wie es für das blosse Auge den Anschein hat, sondern dieser geht bogenförmig herüber zum Anfang der Niere oder deren isolirten Läppchen, vielmehr ist es ein eigener Gang (c), der nur dem pigmentirten Harn-Samenleiter ganz dicht angeheftet ist, indem beide Kanäle eine gemeinsame Bindegewebshülle besitzen. Man kann ihn weit nach hinten verfolgen, wobei er immer dem Harn-Samenleiter dicht anliegt, bis er zuletzt allerdings in ihn einmündet.

Der Gang misst da, wo er isolirt seinen Weg nach vorne fortsetzt, 0,072‴ in der Breite, hat ein 0,0120‴ dickes helles aus Cylinderzellen bestehendes Epitel und ein klares Lumen, dieses verliert sich in seinem weitern Fortgang nach vorne und es ist dann der Kanal gleichmässig von klaren rundlichen Zellen erfüllt.

Von welcher Natur ist aber das Körperchen, mit dem der Gang auf der Höhe des Schlundes in einer gewissen Verbindung steht?

Schon wie es für das freie Auge in Grösse und Form ziemlich wechselt, so variirt es auch im mikroskopischen Verhalten innerhalb gewisser Grenzen. Am gewöhnlichsten stellt es sich dar als ein vom Bauchfell ausgehendes und in die Bauchhöhle vorspringendes, birnförmiges Gebilde (d), das aus Bindegewebe besteht, einige verzweigte Pigmentzellen haben kann und in seinem blinden Grunde einen knäuelförmig gewundenen Kanal liegen hat (e). Die Windungen des Kanals haben das Kaliber von Harnkanälchen und sind von

hellen, in Essigsäure sich trübenden Zellen ausgekleidet. Ein Ausläufer des Kanals wendet sich gegen den „Gang“, verkümmert meist bald, manchmal erreicht er den „Gang“ noch, häufiger aber sehe ich, dass bloss der bindegewebige Stiel des ganzen Körpers der nächsten Umgebung des Ganges aufsitzt.

Der „Gang“ aber erweitert sich, nachdem er an der Lungenwurzel vorbei ist, gewöhnlich etwas und endet dann fein ausgezogen. So verhält sich die Sache an grossen ausgewachsenen Thieren.

Ich untersuchte aber auch ein junges Männchen, das ohne den Schwanz mitgerechnet, nicht über zwei Zoll lang war; bei ihm war auf der rechten Seite das in Rede stehende Organ ein 3‴ grosser, birnförmiger, in die Bauchhöhle an bezeichneter Gegend hereinragender Körper, der mikroskopisch betrachtet die Dinge klarer übersehen liess, als es gewöhnlich am ausgewachsenen Thier der Fall war. Er stellte nämlich einen bindegewebigen Beutel vor, in dessen Grunde der knäuelförmig gerollte Kanal lag, und er stand deutlich durch einen Ausläufer mit dem von der Spitze des Harn-Samenleiters zur Lungenwurzel gehenden Gang in Verbindung, ja man konnte auch sagen, dieser Gang entsandte da, wo er am Schlunde vorbei ging, einen Zweig ab, der sich zuletzt knäuelartig aufrollte und in diesem Zustande in besagtem Beutel lag. Auf der linken Seite war dasselbe herauszufinden, doch erschien da schon Alles von mehr verkümmerter Beschaffenheit.

Es wird wohl Jedermann mit mir übereinstimmen, wenn ich behaupte, dass dieser Gang vollkommen dasselbe Gebilde ist, was ich von Rana temporaria, von Ceratophrys dorsata, Bombinator igneus und mehreren Bufonen beschrieben habe. Ich bin auch nicht der erste, der dieses Kanales gedenkt, sondern *Rathke* hat ihn schon als das vordere Ende des Samenleiters geschildert, der nach ihm höchst verfeinert, gleich dem dünnsten Seidenfaden oder wie ein Spinngewebefaden nach vorne bis dahin geht, wo die Lungen hinter dem Herzen in der Bauchhöhle zum Vorschein kommen.

Der „Gang“ ist freilich, wie das aus obiger Darstellung und der Fig. 29 hervorgeht, so wenig die Fortsetzung des Harn-Samenleiters, als bei den ungeschwänzten Batrachiern, sondern ein eigener Kanal, der aber allerdings in den Harn-Samenleiter zuletzt einmündet. Das eigenthümliche birnförmige Körperchen aber, mit dem er in der Schlundgegend zusammenhängt, wechselt in der Grösse nicht minder, wie die knäuelförmigen Auschwellungen dieses Ganges bei Rana temporaria oder die hydatidenartigen Aufblähungen bei Bombinator igneus.

§. 70.

Der weibliche Salamander entbehrt des beschriebenen Ganges, übrigens hatte ich ein sehr junges noch nicht geschlechtsreifes Weibchen vor mir, dessen Eileiter im Habitus und Verlauf ganz dem „Gange“ des Männchens glich, er war nämlich ohne alle Windungen und erschien dem Ureter eng angeschlossen. Im ausgebildeten Thiere mündet der Ureter in das Ende des Eileiters, ausserdem aber gehen noch vom dicken hintern Ende der Niere mehre Einzelgänge für sich in den Eileiter.

Oeffnet man Eileiter und Uterus eines trächtigen Thieres, so zeigt sich die Innenfläche des Eileiters längsgefaltet und weiss, der Uterus mit äusserst dichten Querfalten versehen und

roth, sein Ende in die Kloake ist wieder glatt und weiss. Bei weitrer Untersuchung wird erkannt, dass der Eileiter Drüsen besitzt und wimpert, der Uterus hat ein flimmerloses, rundzelliges Epitel, seine Querfalten sind äusserst reich an Blutcapillaren und haben wohl die gleiche Bedeutung, wie die so gefässreichen und entwickelten Zotten im Uterus der lebendig gebärenden Plagiostomen.

Das Mesometrium besitzt dichte Züge glatter Muskeln und ich will hier auch, da sich mir keine schickliche Gelegenheit mehr darbietet, einschalten, dass ebenso das Mesometrium von Anguis fragilis ein Maschennetz glatter Muskeln hat.

In der Kloake trächtiger Weibchen waren noch gewöhnlich regungslose Spermatozoiden anzutreffen. Es hat bis jetzt noch Niemand die Art der Befruchtung des gefleckten Salamanders beobachtet oder wenigstens darüber etwas veröffentlicht und man nimmt gewöhnlich an, dass dieselbe im Wasser vor sich gehen möge. Da es sehr wahrscheinlich ist, dass sich der gefleckte Salamander in gleicher Weise, wie der schwarze Erdsalamander, befruchten wird, so will ich die längst gemachte Beobachtung *Schreibers* in Erinnerung bringen, die derselbe bei der Versammlung der Naturforscher und Aerzte in Wien 1833 mitgetheilt hat. *Schreibers* nahm beim schwarzen Salamander einen „Amplexus" selbst in der Gefangenschaft sehr oft wahr; „das Männchen umfasst gleich den Fröschen das Weibchen vom Rücken mit den Vorderfüssen fest um die Brust, und das Weibchen schlägt (was bei den Fröschen nicht geschieht) seine Vorderfüsse über jene des Männchens von hinten nach vorne und so kriechen oder vielmehr schleppen sie sich gemeinschaftlich vom Lande, wo der Akt stets begann, ins Wasser, wo sie oft stundenlang verblieben, theils ruhend, theils schwimmend, ohne dass weiter etwas bemerkt werden konnte, als bisweilen eine schwache Trübung der ihre Körper nächst umgebenden Wassermasse."

§. 71.

Triton punctatus.

Die Harn- und Geschlechtsverhältnisse dieses Batrachiers sind von *Bidder* so genau erforscht worden, dass es schwer sein möchte, noch neue Daten hierüber aufzubringen. Nur der „Gang", von dem bisher bei allen Batrachiern die Rede war, ist der Aufmerksamkeit *Bidder*'s abermals entgangen. *Lereboullet* *) dagegen hat ihn bemerkt und bezeichnet ihn als Diverticulum des Canal déférent.

Ich muss auch hier wiederholen, dass fraglicher Gang bei Triton so wenig wie bei andern Batrachiern eine Fortsetzung des Harn-Samenleiters ist, sondern eben ein eigener Gang, der letzterem nur eng anliegt und weiter unten in ihn einmündet. Es lässt sich dieses bei dem genannten Triton nach sorgsamer Ausschneidung der betreffenden Theile so bestimmt und klar, als nur irgend Etwas sehen. Fasst man nämlich den Ort ins Auge, wo der schwarz pigmentirte Harn-Samenleiter sein vorderes Ende hat und nun herüberbiegt zu dem ersten Nierenläppchen (in der *Bidder*'schen Figur IV. der oberste Bogen des Ganges f) so löst sich hier deutlich ein nicht pigmentirter, sondern heller Kanal, der dem schwarzen

*) a. a. O. p. 77 u. Tab. VIII, Fig. 93 f.

Harn-Samengang bisher anlag, weg und geht nach vorne so weit, als er bei allen männlichen Batrachiern sich erstreckt, nämlich bis zur Stelle, wo beim Weibchen der Eileiter mündet. Er misst 0,0120—0,0160''' in der Breite und hat ein helles, äusserst klares Epitel.

In dem Aufsatze *Fitzinger*'s über den Proteus der Antoren *) steht die Bemerkung, dass nach *Hyrtl* bei eilegenden, nackten Amphibien (und einigen Fischen) am Ende des Eileiters eine Drüse vorkommt. Da Triton eilegend ist, so habe ich nach dieser Drüse gesucht, muss aber gestehen, dass ich keine gefunden habe und auch beim Frosch kann ich mir keine solche Drüse zur Anschauung bringen. Ich kenne nur die Drüsen, welche bei geschwänzten und ungeschwänzten Batrachiern in der Wand des Eileiters sitzen, — bei ihrer Ausbildung die Verdickung und weisse Farbe des Eileiters bedingen und die Eiweisshülle für die Eier liefern.

§. 72.

Proteus anguinus.

Bidder hat nach eigener Aussage nur ein männliches Individuum zu untersuchen Gelegenheit gehabt, was wahrscheinlich auch nur ein Weingeistexemplar war. Da ich hierin mich glücklicher befand, indem Hr. *Fitzinger* mit grösster Liberalität eine Anzahl lebender Proteen meiner Neugierde opferte, so konnte ich, vorbereitet durch Erfahrungen an Fröschen und Salamandern, über die gegenseitigen Beziehungen der Geschlechts- und Harnorgane dieses interessanten Lurchen, insoweit die gegenwärtigen Fragen gehen, ins Reine kommen. Und dass ich mit gehöriger Sorgfalt die Zergliederung eines den Zootomen im Ganzen doch so wenig zugänglichen Thieres vorgenommen habe, wird man mir glauben. Was ich gefunden, ist folgendes.

Nach *Rathke*, dem auch *Bidder* beistimmt, stellt der Hode einen langen, dünnen, an beiden Enden abgerundeten, allenthalben gleich dicken Cylinder dar, was bei keinem der von mir untersuchten Proteen der Fall war, sondern der Hode hatte immer, mochte er dicker oder dünner sein, ein nach hinten abgerundetes, nach vorne zugespitztes, fadig auslaufendes Ende (Taf. IV. Fig. 30 a). Er zeigte eine Längsfurche oder Hilus und mass, da wo er am entwickeltsten war, 9''' in der Länge und am dicken hintern abgerundeten Ende 2''' in der Breite. Seine Farbe war grau, entweder durchaus oder auch nach hinten zu mehr weisslich, die Oberfläche leicht höckerig, wie bei den Molchen. Mit Bezug auf seinen feinern Bau sah ich, dass er aus gewundenen Schläuchen besteht, deren blindes, etwas erweitertes und gegen 0,042''' messendes Ende nach aussen gekehrt ist. Doch traf ich keinen Proteus mit Spermatozoiden, sondern die Hodenkanäle enthielten nur helle, grosse Zellen, die wieder wasserklare, endogene Blasen (Kerne) einschlossen, andere hatten ausserdem noch Fettkügelchen zum Inhalt.

Die Nieren anlangend, so wird von *Bidder* mit Recht bemerkt, dass sie sich durch ihre grössere Stärke von denen der Molche unterscheiden. Dagegen finde ich bei ihm nicht angedeutet, dass sich von dem vordern Nierenende Läppchen abgelöst haben, wie bei den Molchen; ich sehe aber bei allen zergliederten Proteen, dass noch vor dem zugespitzten

*) Sitzungsberichte d. kaiserl. Akad. zu Wien. Octbr. 1850.

Nierenende ein oder zwei isolirte Nierenläppchen von 2—3''' Länge liegen (Fig. 30 c u. d). Histologisch betrachtet, stimmt die Niere des Proteus mit der des Salamanders überein, das Epitel der Harnkanälchen, die übrigens einen beträchtlichen Durchmesser haben, ist entweder hell oder es besitzt einen gelbkörnigen Inhalt, in den einen Kanälen flimmert es, in den andern nicht. Die Gefässglomeruli sind sehr gross, indem sie 0,112''' messen und liegen, wie anderwärts in den Erweiterungen der Harnkanälchen.

Der am äussern Rande der Niere verlaufende Ureter hat, wie schon von *Rathke* und *Bidder* hervorgehoben wurde, das Eigenthümliche, dass er nicht, wie bei den Molchen, in mehr oder weniger beträchtlicher Entfernung vom äussern Nierenrande herabgeht, sondern er ist dicht an die Niere angezogen, indem die aus der Niere heraus und in ihn eintretenden Gänge kürzer sind, als dieses bei den Salamandern beobachtet wird. Uebrigens finde ich, dass die betreffenden Gänge im vordern Nierenabschnitt immerhin noch etwas länger sind, als nach hinten zu, wo sie sich mehr und mehr verkürzen und dadurch den Ureter immer inniger an die Nierensubstanz anziehen. Auch noch insofern unterscheidet sich der Ureter des Proteus von dem der Salamander, dass er ungefärbt ist und daher auch sehr klar wahrnehmen lässt, dass er eine glatte Ringmuskulatur besitzt, die an Molchen wegen des reichlichen schwarzen Pigments kaum zu sehen ist.

Ich komme jetzt zu einer der Hauptfragen, um deretwillen besonders *Bidder* den Proteus untersuchte, nämlich wie sich die Ausführungsgänge des Hodens zur Niere verhalten.

Rusconi und *Configliachi* haben den Ausführungsgang des Samens nicht finden können, vermutheten ihn aber, wie ich aus *Bidder*'s Schrift (p. 50) erfahre, in dem starken, deutlich sehnigen Verbindungsstrange zwischen dem vordern Ende des Hoden und dem hintern beträchtlich verdickten Ende der Lungen, und dass der so fein und treu beobachtende *Rusconi* richtig divinirt hat, wird meine Darstellung zeigen.

Bidder ist zu entschuldigen, wenn er mit seinem einzigen Weingeistexemplar, an dem die Injektion, vom Ureter aus gemacht, nicht vollständig war, auch nicht zum Abschluss kam, im Gegentheil ausspricht: „auf dem sonst so sichern Wege der Injektion konnte über den muthmasslichen Eintritt der Ausführungsgänge der Hoden in die Nieren nichts Entscheidendes ermittelt werden.“ Mit Hülfe des Mikroskops kam er auch nicht weiter, als dass er einen in dem Haltungsbande der Hoden liegenden Strang, der aus dem innern Rande der Nierensubstanz selbst hervorging, für ein vas efferens testis zu halten geneigt war.

Ich halte dafür, dass dergleichen Untersuchungen zu den schwierigeren anatomischen Arbeiten gehören, aber man ist mit unsren jetzigen Hülfsmitteln doch im Stande, den Gegenstand vollständig auszuspüren. So kann ich mich bestimmt dahin aussprechen, dass aus dem Hoden nur ein einziger Ausführungsgang abgeht und dieser (Fig. 30 b) entsteht aus dem Hilus an der vordersten Hodenspitze, so dass er eigentlich das frei auslaufende, fortgesetzte Hodenende selber ist. Ein anderes vas efferens testis existirt nicht, wie man nach genauer histologischer Erforschung des Haltungsbandes behaupten kann, und ich muss das, was *Bidder* für Ausführungsgänge des Hodens ansieht, für Blutgefässe erklären. Der bezeichnete Ausführungsgang mass 0,042''' in der Breite und bestand aus einer sogenannten Tunica propria (Bindesubstanz) und einem hellen Epitel. Der Hode ist aber durch ein Ligament

mit der Lunge verbunden, welches ausser Bindesubstanz netzförmig vereinigte Bündel feiner elastischer Fasern hat, die dem freien Auge dieses Haltungsband zum Theil weisslich gestreift erscheinen lassen. In diesem Ligament geht nun der Ausführungsgang des Hodens nach vorne, indem er eine Zeit lang dicht an der Lunge hinläuft, darauf wendet er sich nach innen und vorne und nimmt seine Richtung gegen die abgelössten vordern Nierenlappen. Er hat sich unterdessen aber gabelig getheilt, die Aeste haben sich wieder vereinigt und indem sie nochmals auseinander gegangen sind, ein kleines Netz gebildet, dessen zwei bis drei Ausläufer jetzt in die freien Nierenläppchen eingehen (Fig. 30 c) oder richtiger gesagt, durch ihre Verknäuelungen diese am vordern Nierenende abgesetzten Lappen bilden.

Ausdrücklich erwähnen will ich, dass in letzteren die Kanäle keine Erweiterungen zeigen, daher auch keine Gefässglomeruli besitzen, auch sind diese isolirten Nierenlappen von mehr weisslicher Farbe, während die Niere selber röthlicher erscheint.

Die Ausführungsgänge jener Lappen aber sind die vordersten Zweige des Ureters, oder wie man jetzt auch hier sagen muss, des Harn-Samenleiters (Fig. 30 f).

Und wie steht es mit dem „Gange", der bei allen bisher abgehandelten Reptilien noch nach vorne geht? Auch dieser ist vorhanden, und wenngleich *Bidder* durch seine Injektionen geleitet, die „vollständigste Ueberzeugung" gewonnen hat, dass *Rathke*, welcher den „Samenleiter" noch eine ziemliche Strecke über die Niere hinauslaufen und endlich in der Gegend des neunten oder zehnten Wirbels sich verlieren lässt, Unrecht habe, so ist eben *Bidder* doch im Irrthum und man kann selbst noch an jedem männlichen Weingeistexemplar diesen Gang sehr gut demonstriren (Fig. 30 g.). *Bidder* hat ihn allerdings auch gesehen, läugnet aber, dass der Faden hohl sei. Das Gebilde ist indessen, wie die mikroskopische Untersuchung darthut, ein Kanal mit Epitel und was für den Proteus eigenthümlich ist und im vollständigsten typischen Einklang mit der Länge des Eileiters beim Weibchen erscheint: er erstreckt sich durchaus nicht so weit nach vorne, als bei den andern Batrachiern, sondern endet ungefähr am 9. oder 10. Wirbel, wie *Rathke* ganz richtig gesehen hat, wobei er sich etwas nach aussen wendet. Mit dem Mikroskope habe ich mich auch überzeugt, dass er hier frei ausmündet, indem sein Epitel continuirlich in das der Bauchhöhle übergeht,

§. 73.

Von weiblichen Proteen hatte ich ein lebendes sehr junges nur 4 Zoll langes Individuum und mehrere ausgewachsene Exemplare in Weingeist vor mir. Auch hier war, doch nicht konstant, ein kleines abgelösstes Läppchen am vorderen Nierenende vorhanden, dagegen fehlte natürlich der nach vorne wandernde „Gang." Von den Harnkanälchen flimmerten die einen, die andern nicht.

Dem Ureter sehr nahe angefügt war der Eileiter und vor dem Uebergang des letztern in die Cloake senkte sich der Ureter in ihn ein. Beachtenswerth bleibt, dass beim Proteus der Eileiter nicht so weit nach vorne geht, als bei den übrigen Batrachiern, sondern ungefähr bis zum ersten Drittheil der Leber oder bis zum 10. Wirbel und hier trichterförmig erweitert aufhört. Bei dem lebenden jugendlichen Exemplar verlief er ganz gerade, ohne Spur von Windungen, an den ausgewachsenen Thieren hatte er leichte Einknickungen; dass er

aber auch in Zeiten seiner Thätigkeit ein gewundenes Aussehen annehmen kann, zeigt die von *Rusconi* gegebene Abbildung,*) wo der Eileiter, nach der Zeichnung zu schliessen, nicht minder eine dickliche Beschaffenheit hat.

Da es immer noch unentschieden ist, wie die Olme sich fortpflanzen, ob durch Eierlegen oder durch Gebären lebendiger Junge, so versuchte ich aus der Structur des Eileiters Anhaltspuncte zur Entscheidung dieser Frage zu gewinnen. An dem lebenden Thier war er von Anfang bis zum Ende histologisch gleich einfach gebaut: seine Wand bestand aus Bindesubstanz, in der ich nicht einmal Muskeln sah**), er war ferner ohne alle Spur von Drüsen und sein Epitel hatte äusserst zarte Flimmerhärchen. Mir scheint es nicht möglich, diesen Befund für die eine oder andre Ansicht sicher verwerthen zu können. Dass keine Sonderung in eigentlichen Eileiter und Uterus existirt, könnte für Eierlegung der Proteen sprechen, während man wieder den Mangel von (Eiweiss absondernden) Drüsen im ganzen Canal auf ein Lebendiggebären beziehen könnte, da der Uterus der viviparen Salamander ebenfalls drüsenlos ist und nur der Eileiter Drüsen hat, beim eierlegenden Triton aber die Drüsen mit einen wesentlichen Theil der Wand des betreffenden Canales nach seiner ganzen Länge darstellen.***)

Ich habe oben gelegentlich erwähnt, dass nach *Hyrtl* am Ende des Eileiters bei eierlegenden nackten Amphibien eine Drüse vorkommt, die dieser Anatom auch bei einem ihm von Herrn *Fitzinger* übergebenen Proteus, der sehr entwickelte Ovarien hatte, aufgefunden hat, woraus mit grosser Wahrscheinlichkeit abzuleiten wäre, dass der Proteus ein eilegendes und kein lebendig gebärendes Thier ist. Ich muss hier aber wiederholen, dass ich mir weder beim Proteus, noch beim Triton diese von *Hyrtl* gefundene Drüse habe vor die Augen bringen können, so dass die obschwebende Frage immer noch weiteren Nachforschungen anheimfällt, doch möchte ich bei Erwägung aller anatomischen Momente eher glauben, dass der Olm lebendig gebärend, als dass er eierlegend ist.

Der Eierstock erschien als ein einfacher, nach vorne und hinten zugespitzter Sack, der auf der rechten Seite weiter nach vorne ragte, als der von links. Er war nach innen etwas gefaltet und die Eier sprangen nach dem Grade ihrer Entwickelung mehr oder weniger in den Hohlraum des Sackes vor. An dem kleinen lebenden Weibchen waren alle Eier dem freien Auge bloss winzige Körnchen, die in ihren mikroskopischen Characteren sich wie die primitiven Eier anderer Batrachier verhielten: jedes Eichen stak in einem von Epitel ausgekleideten Follikel, hatte eine feinkörnige Dottermasse, die bei Eiern von 0,112—0,140‴ besonders

*) Descrizione di un Proteo femmina notabile per lo sviluppo delle parti delle generatione. Giornale di Fisica di Pavia 1826 und Isis 1827. Taf. II. Fg. d.

**) Auch der Eileiter des Frosches ist ohne Muskeln und besteht bloss aus Bindesubstanz und Drüsen und ich kann es nicht für richtig halten, wenn *Stannius* (a. a. O. p. 240.) den Eileiter der Amphibien im Allgemeinen als muskulös bezeichnet.

***) Die Mittheilungen, welche *Rathke* vor langer Zeit über die innere Beschaffenheit des Eileiters vom Proteus gegeben hat, sprechen auch eher für ein Lebendiggebären. Nach *Rathke* nämlich springt im hintern Stücke des Eileiters die muköse Haut in kürzeren und längeren Längsfalten vor, die stark eingeschnitten sind, wodurch platte, grosse, meistentheils dreieckige, jedoch auch unregelmässige viereckige Zotten entstehen, während nach vorne die Längsfalten in Papillen und Maschen übergehen.

um das Keimbläschen angehäuft war, und letzteres selber besass eine Menge kleiner, wasserklarer Keimflecke.*) Bei einem Weingeistexemplar befand sich in dem linken Eierstock ein und in dem rechten zwei Eier, die sich durch ihre bedeutende Entwicklung und durch ihre Färbung auszeichneten. Sie waren wie die Eier, welche *Rusconi***) gezeichnet hat und besassen braunes Pigment, was bei dem sonstigen so spärlichen Vorkommen von Pigment an diesen Thieren auffällt. Auch *Rathke* erwähnt, dass in dem von ihm zergliederten Proteus in jedem Ovarium nur zwei recht ausgewachsene Eier sich befanden, und man möchte daraus schliessen, dass immer nur einzelne Eier auf einmal reifen, doch können sich zu gleicher Zeit weit mehr Eier zur Reife entwickeln, wie der Fall beweist, den *Rusconi* (a. a. O.) beschrieben hat, wo der Eierstock aussieht, wie das reife Ovarium eines Salamanders. Immerhin sind bis jetzt Olme mit höher entwickelten Ovarien nur wenige zur Beobachtung gekommen, was allerdings zufällig sein kann, da vielleicht die Zeit des Eierlegens oder Gebärens in den Spätherbst und Winter fällt, um diese Zeit aber gewöhnlich keine Proteen eingefangen werden. In neuester Zeit hat *Fitzinger* (a. a. O.) aus Proteen, die ihm aus der Kleinhäuslergrotte gebracht wurden, ein Weibchen mit hochentwickelten Eierstöcken aufgefunden.***)

§. 74.

Siredon pisciformis.

Bidder untersuchte zwei männliche Exemplare dieses Thieres und wies durch die Injection nach, dass der Zusammenhang zwischen den Samengängen und Harnkanälen beim Axolotl bis ins feinste Detail ganz ebenso sei, wie bei andern nackten Amphibien. Ich habe daher an einigen dieser Betrachier, welche mir zu Gebote standen, meine Aufmerksamkeit zunächst wieder dem nun schon oft dagewesenen „Gang", der sich über die Nieren hinauserstreckt, zugewendet.

Da bei der von *Bidder* vorgenommenen Injektion in den über das vordere Nierenende hinausgehenden, pigmentirten „Strang" keine Masse eindrang, so schliesst *Bidder*, dass dieser Gang nicht hohl, sondern solide sei, „wie bei den andern nackten Amphibien." Davon habe ich aber bisher immer das Gegentheil anzuführen nöthig gehabt und muss es auch diesmal thun. Es geht beim männlichen Axolotl dieser Gang so weit nach vorne als bei Salamandern und Tritonen und bildet vor seinem Ende eine ovale Anschwellung. Er mass bei einem Individuum 0,05''' in der Breite und zeigte bei mikroskopischer Untersuchung wie anderwärts eine distinkte Wand und rundliche Epitelzellen. In der Anschwellung lag ein gelblicher runder Körper, der an ähnliche beim Grasfrosch und der Feuerkröte an diesem

*) Ich will nachträglich hier zusetzen, dass man sich beim Bombinator und Triton durch verschiedene Einstellung des Mikroskopes sicher davon überzeugen kann, wie die Keimflecke, mögen sie auch noch so zahlreich sein, doch immer nur der innern Fläche der Keimbläschenmembran ankleben und nicht frei im Innern liegen.

**) a. a. O. von Isis 1827.

***) Auch *R. Wagner* (Procedings of the Zoological Society of London 1837 und Isis 1841 p. 937) fand an einem Weibchen die Eier sehr schön entwickelt, ihr Bau war wie bei Triton, die grossen Keimbläschen enthielten vielfältige Keimflecke.

Orte beobachtete Gebilde erinnerte. Es schliesst sich also der Axolotl bezüglich der fraglichen Sache den andern Batrachiern genau an.

Die Niere hat bei beiden Geschlechtern die Form, wie sie *Bidder* beschrieben, das hintere Ende ist kolbenförmig, und nach vorne verschmälert sie sich sehr bald zu einem dünnen, platten Streifen.

Beim weiblichen Thiere mangelt der „Gang" wie den übrigen weiblichen Batrachiern. Der Ureter mündet in den Eileiter, bevor er in die Kloake übergeht, dabei aber treten, wie beim Landsalamander, noch vom hintern, dicken Nierenende mehre Einzelgänge für sich in den Eileiter.

Der Eileiter war dick und weiss, näher untersucht hatte er ebensowenig Muskeln, wie der des Proteus oder der vom Frosch, wohl aber dieselben schlauchförmigen Drüsen wie letzterer.

Die Hoden waren bei einem Individuum ungelappt, platt cylindrisch und nach der angehefteten Seite zu etwas schwärzlich pigmentirt, bei einem andern Exemplar waren sie vollständig unpigmentirt und durch einige quere Einschnürungen in Abtheilungen zerfallen.

§. 75.

Menopoma alleghaniensis.

Auch von diesem Batrachier hat *Bidder* eine sehr sorgsame Beschreibung und hübsche Abbildung der männlichen Geschlechts- und Harnorgane gegeben und er hat „auch bei diesem Thiere auf dem Wege der Injection überzeugend dargethan, dass Ureter, Nierenkanälchen und Ausführungsgänge des Hodens ein continuirlich zusammenhängendes System anastomosirender Canäle darstellen, dass also auch hier der männliche Zeugungsstoff durch die ganze Länge der Harnkanälchen hindurch gehen müsse."

Mir lag ein schönes, 1 Fuss langes und sehr wohl erhaltenes Exemplar vor und da ich nun einmal den bewussten „Gang", der über das Nierenende hinausgeht, als den Theil erkannt hatte, den *Bidder* nirgends besonders gewürdigt hat, so besah ich auch hier denselben genauer. *Bidder* sagt bloss, dass der Strang, der am äusseren Rande der Niere nach der ganzen Länge derselben herabgeht, über das vordere Ende der Niere, freilich sehr verjüngt und jederseits der Aorta anliegend, hoch in die Bauchhöhle hinansteigt und weiter bemerkt er, dass die über das vordere Nierenende hinausgehende Fortsetzung des Ureters keine Injektionsmasse aufgenommen habe, und sie sei daher ein solider Strang.

Ich sehe aber an dem betreffenden Strang, dass er hohl ist und einen Kanal darstellt so gut, wie bei den andern Batrachiern, streckenweise war sein Epitel noch klar zu erkennen; zweitens geht er so weit nach vorne, als dieses bei den übrigen nackten Amphibien der Fall ist und verbreitert sich etwas vor seinem Ende (Taf. III. Fg. 27 b), dann aber gewahrt man noch mit freiem Auge Etwas, das der Aufmerksamkeit *Bidders*, falls es an dem von ihm zergliederten Exemplar vorhanden war, entgangen ist. Im vordern Theil der Leibeshöhle nämlich da wo der fragliche Gang in der Schlundgegend verläuft, fällt symmetrisch rechts und links ein Körper auf (Fg. 27 c), der mit dem Gang in Verbindung steht. Der Körper ist anderthalb Linien gross und hat die Gestalt einer Troddel oder Quaste. Sein Stiel ist hell, die Quaste selber aber erscheint etwas gelblich. Schneidet man sich behutsam ein Stück des Ganges

sammt diesem Körper aus und nimmt eine mikroskopische Untersuchung vor, so sieht man Folgendes (Fg. 28).

Der Stiel des Körpers (d) ist etwa $^1|_5'''$ breit, besteht aus Bindegewebe und ist ein in die Abdominalhöhle frei vorspringender Fortsatz des Bauchfelles (a), welches den Gang, von dem die Rede war, trägt. Auf diesem Stiel sitzt die gelbliche Quaste, sie ist nichts anders als ein vielfach verschlungener Kanal (c), der 0,024''' breit ist und innen die Reste eines Epitels hat, dessen Kerne 0,004''' messen. Was aber ausdrücklich hervorgehoben zu werden verdient, ist, dass dieser geknäuelte Kanal keine besondere Hülle hat, im Gegentheil die einzelnen Windungen ragen unbedeckt in die Bauchhöhle. In den bindegewebigen Stiel hinein verliert sich von dem Knäuel aus ein Fortsatz, der aber den an der Basis des Stieles weiter nach vorne ziehenden Gang (b) nicht erreicht, sondern vorher obliterirt ist.

Wer sich nun an das erinnert, was ich oben beim Landsalamander von einem birnförmigen Körperchen aussagte, welches mit dem betreffenden Gang in Zusammenhang steht, der wird zugeben, dass man es hier bei Menopoma mit einer analogen Bildung zu thun hat. In beiden Fällen ist der Körper ein geknäuelter Kanal, dessen Fortsetzung zum „Gang" mehr oder weniger in der Rückbildung getroffen wird. Und nur der Unterschied macht sich bezüglich dieses Organes bei den beiden Batrachiern geltend, dass beim Landsalamander der Knäuel vollständig in einem Bindegewebsbeutel liegt, während er hier bei Menopoma nur einem bindegewebigen Stiel aufsitzt, sonst aber ganz frei ist.

§. 76.

Coecilia annulata.

Um nachzuweisen, dass das eigenthümliche Verhältniss zwischen Hode und Niere, bei welchem das von den Hoden produzirte Sperma die ganze Länge der Harnkanäle durchziehen muss, eine durchgreifende Erscheinung im Baue der nackten Amphibien sei, ist bis jetzt Coecilia noch nicht untersucht gewesen, da sich *Bidder* kein solches Thier verschaffen konnte. Ich hatte Gelegenheit, ein männliches Exemplar zu zergliedern, und obwohl ich keine Injektionen machte, sondern nur mit dem Mikroskope arbeitete, so sprach doch Alles, was ich sah, für eine ähnliche Organisation, wie solche von den andern Ordnungen der nackten Amphibien bezüglich der Hoden und Nierenausführungsgänge constatirt ist.

Die Nieren erstreckten sich durch die ganze Länge der Bauchhöhle bis zur Lungenwurzel als schmale Streifen von etwas varikösem Aussehen. Sie waren an ihrem Ende nicht breiter als an ihrem Anfang. Der Harnleiter verlief an der äussern Seite, dicht an der Niere und nachdem er letztere verlassen, biegt er etwas nach vorne, um in die Spitze der ausgezeichnet langen Cloake einzumünden.

Der Hode aber war in mehre isolirte Abtheilungen zerfallen, auf der einen Seite in sechs, auf der andern in fünf. Jede Abtheilung stellte einen 2—4''' langen, und 1''' breiten cylindrischen Körper dar, alle lagen linear hintereinander, ohne dass sie zusammenhingen, sondern jeder Abschnitt war gewissermassen ein Hode für sich. Mikroskopisch untersucht bestanden sie nicht aus Schläuchen, sondern aus gestielten Blasen.

Es liess sich aber, und das möchte besonders der Berücksichtigung werth sein, mit dem Mikroskop nach Ansäuerung und Aufhellung der Bauchfellfalte, welche zwischen dem

Hoden und der Niere lag, sehen, dass von jeder Hodenabtheilung ein Gang herauskam, der quer herüberlief und in die Nierensubstanz sich verlor und ich möchte daraus für sehr wahrscheinlich halten, dass auch bei Coecilia der Ureter als Harn- und Samenleiter zugleich fungirt.

§. 77.

Frosch- und Salamanderlarven.

Ehe ich die über die Harn- und Geschlechtsorgane der Batrachier mitgetheilten Einzelheiten einem allgemeinen Gesichtspunkt unterordne, will ich vorher noch meine, wenn auch geringen Erfahrungen bezüglich der Entwickelung dieser Theile an den Frosch- und Salamanderlarven hier anschliessen.

An den Quappen der Frösche und Kröten, die noch ohne Spur von Extremitäten sind, oder wo höchstens die hintern eben hervorbrechen, kann man leicht den zuerst von *Joh. Müller* aufgefundenen „*Wolf*'schen Körper" erblicken. Er besteht nach *Müller* aus einer geringen Zahl kurzer, röhriger Blinddärme, was wohl für die allerfrühste Zeit, wo auch die *Wolf*'schen Körper anderer Thiere aus einfachen, kurzen und geraden Querkanälen zusammengesetzt sind, seine Richtigkeit haben mag. An ältern Larven von der bezeichneten Ausbildung aber erscheint der „*Wolf*'sche Körper als ein Knäuel von Kanälen und er unterscheidet sich von der weiter nach hinten liegenden Niere bloss dadurch, dass das Kaliber der den *Wolf*'schen Körper bildenden Schläuche ein grösseres ist, als das der Nierenkanälchen. Der Ausführungsgang geht nach *Müller* hinter der bleibenden Harndrüse herab zur Kloake. Ich glaube die Sache anders zu sehen und zwar so, dass der Gang des *Wolf*'schen Körpers an den äussern Rand der Niere tritt und sich unmittelbar in den Ausführungsgang derselben fortsetzt.

Auch *Markusen* in seiner vorläufigen Mittheilung über die Entwickelung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier*) lässt sowohl den Ausführungsgang der *Müller*'schen Drüse (unser *Wolf*'scher Körper) als auch den der Niere jeden für sich in den temporären Hautafter münden. Dieser Punkt ist gewiss von der grössten Wichtigkeit und bestimmt wesentlich das Verhältniss des *Wolf*'schen Körpers zur Niere. Soviel ich aber ermitteln kann, ist das Verhältniss so, wie ich es angegeben habe: der Ausführungsgang der Niere ist in frühster Zeit nur die Fortsetzung des *Wolf*'schen Ganges. Im Laufe weiterer Entwickelung aber und in Folge des relativen Wachsthums der Theile, sondert sich der *Wolf*'sche Gang immer mehr von dem Ausführungsgang der Niere, mündet aber doch noch, wie das ausgebildete Thier lehrt, bei allen Batrachiern in sein untres Ende ein vor dem Uebergang desselben in die Kloake.

Es erscheint also, wenn die *Wolf*'sche Drüse und die Niere ursprünglich bloss einen gemeinsamen Ausführungsgang haben, erstre nur als eine gesonderte Portion der letzteren; was aber nicht angenommen werden kann, wenn beide Drüsen wirklich ihren speziellen Ausführungsgang (*Markusen*) besitzen sollten.

*) Bull. phys.-math. T. IX. No. 16.

Kleine Gefässglomeruli, welche so zahlreich in den Nieren vorhanden sind, mangeln in diesem *Wolf*'schen Körper, wohl aber existirt ein grosser Gefässknäuel, der, wenn er auch nicht in einer Kanalerweiterung des *Wolf*'schen Körpers liegt, doch zu ihm gerechnet werden muss. Es ist dieses das kleine Häufchen graulich weisslicher, körniger Substanz, an der innern Seite des *Wolf*'schen Körpers gelegen, auf das *Joh. Müller* zuerst aufmerksam gemacht hat und das auch von *Reichert**) abgebildet ist. *Bidder* hat zuerst erkannt, dass dieser Körper aus einem vielfach durcheinander verschlungenen Blutgefäss bestehe, dass er mit andern Worten ein Glomerulus sei und eigentlich eine flachgedrückte, rundliche Scheibe darstelle. Ich habe mich von der Richtigkeit der Angabe *Bidder*'s überzeugt und auch *Remak***) bestätigt dieselben. „Die Urnieren des Frosches besitzen nur eine einzige verhältnissmässig sehr grosse *Malpighi*sche Drüse, welche nicht in die Wand der Querkanälchen eindringt, sondern ihre ursprüngliche isolirte Lage beibehält." Wenn ich übrigens *Remak* recht verstehe, so liegt der Gefässknäuel in einem aus Zellen bestehenden Häufchen, das von einer lockern Scheide umgeben, mit den Urnieren verbunden ist. Ich will das nicht bestreiten, da *Remak* den Gegenstand öfter untersucht haben mag, als ich, aber in den Fällen, wo ich den Glomerulus vor mir hatte, waren die 0,006—0,008''' breiten Windungen der Gefässe ganz frei, ohne allgemeine Hülle, während um den *Wolf*'schen Körper selber eine Hülle bestimmt unterschieden werden konnte.

Die Larven von Salamandra maculata, aus dem Uterus herausgeschnitten und von Zoll Länge boten bezüglich der Nieren und Urnieren manches übereinstimmende mit den Larven der ungeschwänzten Batrachier dar. Ganz vorne in der Bauchhöhle, gerade wo die Nerven der vordern Extremitäten zu diesen quer herübersetzen, liegt jederseits ein kleiner, weissgrauer, $^1/_4$''' grosser, rundlicher Körper, den man sich für das freie Auge noch klarer zur Anschauung bringt, wenn man einige Tropfen Essigsäure in die Bauchhöhle träufelt, worauf er sich weiss färbt. Wird er mikroskopisch untersucht, so stellt er einen aufgeknäuelten Kanal dar, dessen Epitel theilweise hell ist, oder auch mit Körnchen gefüllt sein kann, übrigens aber deutlich flimmert. Der ganze Knäuel hat eine zarte, bindegewebige Hülle. Der lange Ausführungsgang ist 0,024''' breit, hat ein ähnliches aber nicht flimmerndes Epitel, wie die Drüse selber, zieht zunächst der Wirbelsäule nach hinten, bis er auf die Niere stösst, in deren Ausführungsgang er übergeht. Einen von der Drüse isolirten *Malpighi*schen Knäuel, wie er vorhin beim Frosch erwähnt wurde, scheint der *Wolf*'sche Körper hier nicht zu besitzen, wohl aber sprechen frühere Aufzeichnungen von mir dafür, dass ihm ein einziger *Malpighi*scher Knäuel von derselben Grösse, wie die der Nieren und auch in gleicher Weise eingelagert, zukomme. Leider habe ich gegenwärtig keine Gelegenheit mehr, diesen Gegenstand, wie ich wünschte, noch einmal prüfend vorzunehmen.

Die Nieren dieser Larven, welche als spindelförmige platte Körper durch den ganzen hintern Abschnitt der Bauchhöhle bis in die Cloake reichen, sind von demselben grauweissen Aussehen, wie die *Wolf*'sche Drüse, sie bestehen aus gewundenen Kanälen, die von Stelle zu

*) Entwickelungsleben im Wirbelthierreich. Tab. II. Fg. 23a).

**) Untersuchungen über die Entwickelung der Wirbelthiere, p. 59. Anmerk. 47.

Stelle wie am erwachsenen Thier in den am äussern Rande herablaufenden Ausführungsgang einmünden. Das flimmernde Epitel ist entweder hell oder mit Fettkörnchen erfüllt, was dann der Niere an einzelnen Punkten eine weisse Färbung giebt. Die zahlreichen *Malpighi*schen Körper sind 0,05‴ gross. Auch hier ist der Ausführungsgang flimmerlos.

Am Innenrande der Niere waren die ersten Anlagen der Geschlechtsdrüsen sichtbar in Form von länglichen, 0,05‴ breiten, sich nach vorne und hinten verschmälernden Streifen. Wurden sie mikroskopirt, so zeigten sie sich aus Zellen zusammengesetzt, von denen die in der Tiefe noch mit Dotterkügelchen theilweise erfüllt waren, die andern aber vollkommen hell und klar erschienen, auch mit dem einen Theil ihrer Peripherie frei vorsprangen, ohne dass eine Hülle des ganzen Organs existirt hätte. Ich möchte darnach annehmen, dass die noch Dotterkügelchen einschliessenden Zellen unter Aufzehrung derselben sich theilen und so durch Produzirung von neuen, klaren, mit schönem Kern und Nucleolus versehenen Zellen das ganze Organ vergrössern.

§. 78.

Embryen von Anguis fragilis.

Es dürfte hier der Ort sein, mit ein paar Worten der *Wolf*'schen Körper von Früchten der Blindschleiche zu gedenken. Vor mehreren Jahren haben *Remak**) und *Kölliker***) Flimmerbewegung in den Kanälen der *Wolf*'schen Körper von Eidechsenembryonen angezeigt. Diese Beobachtung ist vollkommen richtig, ich habe die Ciliarbewegung ebenfalls in den *Wolf*'schen Körpern der Eidechsenembryen gesehen, was ich desshalb anführe, weil *Bidder****) sie hier läugnet. In neuester Zeit kam eine trächtige Anguis fragilis in meine Hände, deren Foetus von Zolllänge waren. Die *Wolf*'schen Körper erstreckten sich, wie bei den Embryen der Eidechsen, durch die ganze Leibeshöhle zu beiden Seiten der Wirbelsäule bis zum Herzen. Die vielfach durchschlungenen Kanäle, die sie zusammensezten, waren verschieden breit, doch mochten sie durchschnittlich 0,0120‴ im Durchmesser haben, in den erweiterten Stellen, die mir auch da bloss als Schlingen und nicht als blinde Enden vorkamen, lagen die *Malpighi*schen Knäuel. Die Epitelzellen waren zum Theil vollkommen klar, anderwärts wieder mit Fetttröpfchen erfüllt. Weshalb ich aber besonders von den *Wolf*'schen Körpern der Blindschleiche rede, ist die Beobachtung, dass auch hier die Kanäle deutlich flimmern. Der Zusatz von Wasser macht das Cilienspiel allerdings rasch erlöschen, aber etwas Kochsalzlösung zur Befeuchtung angewendet, lässt es stundenlang andauern.

§. 79.

Allgemeinere Bemerkungen.

Ich habe bisher eine Reihe von Thatsachen aufgezählt, die sich auf den Bau und die Entwickelung der Harn- und Geschlechtsorgane fast ausschliesslich der Batrachier beziehen und will jetzt aus ihnen für die Gesammtanschauung einige generelle Sätze ableiten.

1) Ein Theil der Niere der Batrachier wird Nebenhode. Hat sich nämlich

---

*) *Froriep*'s N. Not. 1845.

**) *Müller*'s Arch. 1845.

***) A. a. O. p. 62. Anmerk. 2.

die Geschlechtsdrüse zum Hoden differenzirt, so treten seine Ausführungsgänge mit der Nierensubstanz in Verbindung, die Vasa efferentia testis gehen kontinuirlich über in die Harnkanälchen der Niere und der Ausführungsgang der Niere wird so auch der des Hodens. Der Ureter ist Harn- und Samenleiter zugleich. Die Verbindung der Vasa efferentia testis geschieht entweder mit dem vordersten Theil der Niere, mit der Spitze, und diese kann sich damit auch von der übrigen Nierenmasse in einzelnen oder mehren Läppchen isoliren, welche dann ganz füglich als Nebenhoden bezeichnet werden können, so beim Triton (wo auch *Lereboullet* diesen Namen gebraucht), Salamander, Proteus. Oder es findet keine solche sich auch äusserlich kundgebende Scheidung in Niere und Nebenhode statt, und dann muss man mit *Bidder* sagen: die Niere ist zugleich Nebenhode. *Markusen* will die Communikationskanäle zwischen Niere und Hoden als Nebenhode betrachtet wissen, was ich nicht gut heissen kann.

2) Der *Wolf*'sche Körper (*Müller*'sche Drüse) ist an den erwachsenen Batrachiern entweder vollständig geschwunden oder noch in Resten vorhanden. Man wird nämlich wohl kaum im Stande sein, die von mir beschriebenen Ueberbleibsel geknäuelter Kanäle, welche sich beim Landsalamander und Menopoma vorne in der Bauchhöhle finden, anders zu deuten, als für Residuen des *Wolf*'schen Körpers. Es entgeht mir nicht, dass in der Lage einige Schwierigkeit für diese Auffassung sich bietet, da sie nicht am Ende des „Ganges“ angebracht sind, also nicht an der vordersten Grenze der Bauchhöhle, sondern etwas zurück liegen. Doch könnte dieses Lagerungsverhältniss vielleicht durch ein relativ verschiedenes Wachsen der umgebenden Theile erklärt werden.

3) Der Ausführungsgang des *Wolf*'schen Körpers bleibt bei den männlichen Batrachiern wenn auch mehr oder weniger verkümmert zeitlebens bestehen und stellt den „Gang“ vor, den ich oben von geschwänzten und ungeschwänzten Batrachiern nachgewiesen habe. Er mündet höher oder tiefer, wie solches nach den Arten verschieden ist, in den Harn-Samenleiter ein, bleibt immer ein Kanal, ist bei manchen Arten mit deutlich erkennbarem Orificium an seinem vordersten Ende versehen und besitzt hie und da Flimmerbewegung in seinem obersten Theil. *Bidder* hat diesen Gang wohl nur desshalb ignorirt und ist ihm nicht weiter nachgegangen, weil bei seinen Injektionsversuchen vom Harn- Samenleiter aus, nie Masse in ihn eindrang, was ich vollkommen glaube, da ich ihn ebenfalls vom Ureter her nie mit Luft zu füllen im Stande war, während dieses von seinem vordern freien Ende aus, wie ich oben mitgetheilt habe, mehrmals gelang. Uebrigens giebt die histologische Untersuchung hier so bestimmte Aufschlüsse, dass es gar keiner Injektion bedarf, besonders wenn man zur Verfolgung des Ganges Essigsäure oder Natronlösung mitanwendet. Die Wand des Kanales, sein Epitel, und da wo er stärker ist, sein vom Epitel begrenztes Lumen sind für den Mikroskopiker so klar, als irgend ein andres hinlänglich gekanntes Object.

4) Bei den weiblichen Batrachiern wird der Ausführungsgang des *Wolf*schen Körpers, wie schon *Markusen* gesehen hat, der Eileiter. So lange die Geschlechtsdrüse noch nicht besonders entwickelt ist, hat der „Gang“ noch das gleiche Aussehen in beiden Geschlechtern, er öffnet sich vorne so gut beim Männchen, wie beim Weibchen, in die Bauchhöhle. Beim Weibchen erweitert sich diese Oeffnung und wird Orificium des Eileiters, der „Gang“ tritt im-

mer weiter von der Wirbelsäule weg nach aussen, wird dicker, schlängelt sich, kurz stellt den Ovidukt dar, der aber am untern Ende wieder mit dem Harnleiter zu einem in die Kloake führenden Kanal zusammentritt. Die vordere Oeffnung des Ganges beim Männchen liegt genau an derselben Stelle, wo das Orificium des Oviduktes beim Weibchen, und wenn daher wie beim Proteus letzteres nicht so weit nach vorne gerückt ist, wie bei andern Batrachiern, so hält auch die Oeffnung des besagten Ganges beim Männchen diese Ortslage ein. Stellt man daher die beiden Geschlechter der Batrachier bezüglich ihrer Harn- und Geschlechts-Organe nebeneinander, so übersieht man einfach folgende Symmetrie.

In der Larve ist eine einzige Drüse vorhanden, die in zwei Abtheilungen zerfallen ist, von denen die eine kleinere vorne am Beginn der Bauchhöhle liegt (*Wolf*scher Körper, *Müller*sche Drüse der Autoren), die andere grössere mehr nach rückwärts (die bleibende Niere). Der Ausführungsgang ist beiden gemeinsam, und ich betrachte beide zusammen als die Urnieren. Am innern Rande der hintern Abtheilung entsteht die Geschlechtsdrüse. Wird diese Hode, so treten die Ausführungsgänge desselben in diesen Abschnitt der Urniere, die aber auch die bleibende Niere ist, und da also später Samen durch die Niere geht, um in den Ausführungsgang zu treten, so ist die Niere auch Nebenhoden und ihr Ausführungsgang wird Harn- und Samenleiter. Der weit nach vorn liegende Abschnitt der Urniere (*Wolf*scher Körper, *Müller*sche Drüse) schwindet ganz oder bleibt in Resten zeitlebens und der Ausführungsgang, welcher zwischen diesem Abschnitt der Urniere und dem hintern längern, die Vasa efferentia testis aufnehmenden Theil, liegt, bleibt durchs ganze Leben als Anhängsel des Harn-Samenleiters bestehen.

Gestaltet sich aber die Geschlechtsdrüse zum Eierstock, so kommt es natürlich nicht zur Bildung der Vasa efferentia testis, der Ansführungsgang des hintern Abschnittes der Urniere stellt bloss den Harnleiter vor, die vorne in der Bauchhöhle liegende Partie der Urniere schwindet, der dazu gehörige Gang aber wird Eileiter.

§. 80.

Vergleichung mit höheren Wirbelthieren.

Ich halte die über die Harn- und Geschlechtsverhältnisse der Batrachier gewonnenen Kenntnisse für gesichert genug, um von ihnen aus die höheren Wirbelthiere in Betracht ziehen zu können. Es stehen wenigstens damit die fraglichen Organe bei den Eidechsen, auf die meine specielle Erfahrung sich erstreckt, in bestem Einklang und zeigen nur eine weiter gehende Differenzirung.

Der Nebenhode ist auch hier nichts anders als umgewandelte Urniere, womit ich demnach den Aussprüchen *Rathke's* und *Bidder's* nach bester Ueberzeugung beitrete. *Bidder* scheint den Nebenhoden der Eidechsen nur mit der Lupe untersucht zu haben, denn sonst würde ihm nicht entgangen sein, dass die vielfach durchschlungenen Kanäle, welche ihn zusammensetzen, im Innern flimmern, und was ferner gar nicht unwichtig ist, sondern gewiss sehr zu Gunsten der über seine Entstehung ausgesprochenen Ansicht dient, die einzelnen Kanäle zeigen flaschenförmige Erweiterungen, die 0,072‴ im Durchmesser halten und

ein helles oder mit Fettkügelchen erfülltes Epitel haben. Sie unterscheiden sich von den Erweiterungen der Harnkanälchen nur dadurch, dass ihre Epitelzellen durch die ganze Erweiterung flimmern, dass ihnen ferner der *Malpighi*sche Knäuel darin mangelt, und sie statt dessen bloss mit klarer Flüssigkeit gefüllt sind.

Von dem vordern spitzen Ende der Nebenhoden setzt sich ein für das freie Auge grauer Faden nach vorne fort, doch forschte ich vergeblich in demselben nach einem „Gang", der dem von den Batrachiern geschilderten analog wäre, wohl aber existirt am Ende des Fadens für das blosse Auge ein punktförmiger Körper, der bei mikroskopischer Untersuchung und nach Anwendung von Essigsäure sehr klar sich als Knäuel eines noch von Epitel ausgekleideten Kanales erwies. Ich werde gleich nachher eine mir wahrscheinliche Deutung geben, vorher aber über die weibliche Eidechse eine Beobachtung erwähnen, die neu ist und ebenfalls hierher gehört. Schneidet man sich die Bauchfellplatte zwischen Wirbelsäule und Eierstock aus, so sieht man leicht, und noch bequemer nach Aufhellung durch Essigsäure, dass, seitlich von der ockergelben Nebenniere gelegen, ein Rest der Urniere sich befindet, also ein Aequivalent des Nebenhoden, ein Nebeneierstock. Er besteht aus einem auf und durch einander gewundenen Kanal, dessen Epitel sich nach Essigsäure trübt und dann leicht das ganze Gebilde als weisslichen Körper in dem durchsichtig gewordenen Bindegewebe unterscheiden lässt*).

Wenn man nun bedenkt, dass beim Embryo der Eidechse die Urnieren durch die ganze Bauchhöhle reichen, während bei den Batrachiern dies zwar auch gewissermassen gilt, nur dass eine Strecke weit die gewundenen Querkanäle ausfallen, daher eine Scheidung zwischen einer vordern und hintern Portion der Urniere hier gegeben ist, so wird man unter Berücksichtigung des spätern anatomischen und histologischen Verhaltens der betreffenden Organe folgenden Bildungshergang aufstellen dürfen. Nachdem die Geschlechtsdrüse, welche am innern Rande der Urniere entstanden ist, sich zum Hoden gestempelt hat, treten die Vasa efferentia, wie bei den Batrachiern in die Kanälchen der Urniere ein, und dieser Abschnitt der Urniere wird Nebenhoden, der weiter nach vorne sich erstreckende Theil der Urniere schwindet sammt Gang, bis auf Reste, die noch in der erwachsenen männlichen Eidechse in $^1/_2$ Zoll weiter Entfernung am vordern Ende des Nebenhoden nachgewiesen werden können und den vorhin angeregten „Knäuel eines noch mit Epitel ausgekleideten Kanales" vorstellen. Der übrig bleibende untere Abschnitt des Ausführungsganges der Urniere wird daher in natürlicher Folge zum Samenleiter. Gestaltet sich aber die Geschlechtsdrüse als Eierstock, so schwinden die Kanäle der Urniere bis auf einen Rest, der dem Nebenhoden äquivalent ist und einen Nebeneierstock repräsentirt. Der Gang der Urniere aber wird Eileiter, wie letztres auch *Bidder* ausgesprochen hat.

Vergleiche ich schliesslich die erörterten Verhältnisse der Harn- und Geschlechtsorgane

*) Bisher kannte man einen Nebeneierstock nur beim Menschen, bei der Ziege, dem Reh, Kalb, Schwein, Kaninchen und Meerschweinchen, demnach nur bei Säugethieren, vergl. *Leukart*, das *Weber*sche Organ und seine Metamorphosen. Illustr. mediz. Zeitung 1852, p. 95.

der Reptilien mit den durch *J. Müller* *), *Rathke* **), *Valentin* ***), *Bischoff* †), *Kobelt* ††), *H. Meckel* †††), *Thiersch* †*) und *Leukart* †**) gewonnenen Ergebnissen über die gleichen Organe bei den Säugethieren, so ist die Analogie unverkennbar.

Auch beim Säugethierembryo liegen die Ausführungsgänge der *Wolf*'schen Körper an dem äussren Rand der Drüse und entsprechen dem Ausführungsgang der bleibenden Harndrüse der Batrachier. Mit dem Ausführungsgang der *Wolf*'schen Körper hängt aber bei den Säugethieren noch innig „eine feine, weisse, solide Leiste" zusammen, welche später hohl wird, es ist dieses der sogenannte *Müller*sche Faden. Das Analogon dieses Theiles ist unzweifelhaft der Ausführungsgang der *Müller*schen Drüse bei den Batrachiern, die ich nur für einen vordern Abschnitt der Urniere ansehe.

Wenn nun der Geschlechtscharakter sich entwickelt, so geschehen beim Männchen die Umwandlungen in folgender Weise: aus dem Hoden führen die Vasa efferentia in den *Wolf*'schen Körper, wie bei den Batrachiern in die bleibende Harndrüse, der *Wolf*'sche Körper wird demnach Nebenhode, damit zugleich sein Ausführungsgang Samenleiter, bei den Batrachiern natürlich Harn- und Samenleiter zugleich, da die Urniere auch die bleibende Niere vorstellt, der *Müller*sche Faden aber, der, wie ich gezeigt habe, auch bei den Männchen der Batrachier zeitlebens bestehen bleibt, verkümmert bei den Säugethieren zur *Morgagni*schen Cyste des Nebenhodenkopfes und sein unteres Ende wird *Weber*sches Organ.

Wandelt sich die Geschlechtsdrüse in den Eierstock um, so schwinden die *Wolf*'schen Körper bis auf einen kleinen Rest, der zum Nebeneierstock oder zum *Rosenmüller*schen Organ wird, die Ausführungsgänge verbleiben als *Gartner*sche Kanäle. Der *Müller*sche Gang aber wird, wie bei den Batrachiern, Eileiter, und nachdem die *Müller*schen Gänge sich am untern Ende (bei dem Menschen) zu einer gemeinschaftlichen Höhle vereinigt haben, so bildet sich diese zu Uterus und Vagina um.

Von der Kloake.

§. 81.

Ueber diese, die Mündungen des Afterdarmes, der Harnblase, der Harn-, Samen- und Eileiter aufnehmenden Höhle habe ich einige histologische Bemerkungen vorzuführen.

Es wird nach den Beobachtungen von *Mayer* angegeben, dass die Kloake der Frösche flimmere. Dies muss ich bestreiten, nie habe ich hier Wimperhaare gesehen. Eben so wenig

*) Bildungsgeschichte der Genitalien. 1830.
**) Abhandl. z. Bildungs- u. Entwicklungsgesch. d. Menschen u. d. Thiere. 1832.
***) Entwicklungsgesch. des Menschen. 1835.
†) Entwicklungsgesch. der Säugeth. u. des Mensch. 1842.
††) Der Nebeneierstock des Weibes. 1847.
†††) Zur Morphologie der Harn- u. Geschlechtswerkzeuge der Wirbelthiere. 1848.
†*) Bildungsfehler der Harn- und Geschlechtswerkzeuge eines Mannes. Illustr. med. Ztschft. Bd. I. 1852.
†**) Das *Weber*'sche Organ u. seine Metamorph. ebendaselbst, Hft. 2. 1852.

flimmert die Kloake des **erwachsenen** Landsalamanders, wovon ich mich wiederholt überzeugt habe. Dagegen ist diese Höhle beim Wassersalamander deutlich mit einem Flimmerepitel versorgt und auch an den aus dem Uterus geschnittenen Larven des gefleckten Landsalamanders konnte ein Flimmerepitel in der Kloake gesehen werden. Darnach scheint es, als ob die Wimperbewegung der Kloake an einen fortwährenden Aufenthalt im Wasser oder an embryonale Zustände gebunden wäre, doch muss ich gestehen, dass es mir auch am Proteus nicht gelungen ist, an dem betreffenden Orte Cilien zu erblicken.

Bekanntlich münden in die Kloake der Batrachier Drüsen, die besonders bei den männlichen Individuen sehr ausgebildet sind, aber auch bei den weiblichen Thieren nicht fehlen. Am wenigsten zahlreich sehe ich sie beim Frosch: hier erkennt das blosse Auge rings um die Kloakenöffnung weisse Punkte oder Flecken und, mikroskopisch untersucht, erscheinen sie als Säckchen von $^1/_8$ — $^1/_6$‴, ihr Inhalt besteht aus dunkelkörnigen Zellen, deren Körnermasse sich in Kali löst. Vielleicht sind die Kloakendrüsen des Frosches nur als weiter entwickelte Hautdrüsen anzusprechen.

Beim weiblichen Landsalamander bemerke ich nur an der von *Rathke* bezeichneten schwarzen Stelle „welche ungefähr die Gestalt der Lilien im französischen Wappen hat“ eine Drüse, welche aus cylindrischen, gegen das Ende zu leicht verbreiterten Schläuchen zusammengesetzt ist. Am männlichen Thier aber wird die ganze Kloake von einer sehr starken Drüsenschicht umgeben, welche deutlich **nach der Beschaffenheit ihres Sekretes von zweierlei Art ist.** Die eine Drüse färbt den vordern Abschnitt der Kloake weissgelb und ragt selbst noch in die Beckenhöhle vor; sie grenzt sich scharf ab von der, den hintern Abschnitt der Kloake umgebenden Drüse, welche eine graue Färbung zeigt. Die Drüsenschläuche sind in beiden Drüsenhaufen so gross, dass sie mit freiem Auge wohl unterschieden werden können. Die Sekretionszellen der vordern weissgelben Drüse haben einen körnigen Inhalt, der in Alkalien löslich ist. Die hintre Drüse hingegen producirt eine mehr helle, fadenziehende, klebrige Substanz und es kam mir noch vor, als ob jeder Drüsenschlauch von glatten Ringmuskeln umstrickt wäre, um die charakterisirte Sekretmasse ausquellen zu machen*).

Bezüglich eines weiblichen Proteus habe ich mir gelegentlich angemerkt, dass auch da die Kloakendrüsen sehr entwickelt seien und aus 2‴ langen Schläuchen bestehen, die nach ihrem blinden Ende zu sich stark krümmen und in ihrem Lumen zahlreiche Fettkügelchen wahrnehmen liessen. Die Inhaltszellen der Schläuche bilden sich gegen die freie Mündung hin in schöne Cylinderformen aus.

Von beschuppten Amphibien habe ich mir die Kloake einer weiblichen Eidechse auf Drüsen besehen. Auch hier öffnen sich welche in die Rückenseite der genannten Höhle: für das freie Auge sind es weissgraue, 2‴ grosse, rechts und links gelegene Massen, die, mikroskopisch untersucht, auf den ersten Blick hin das Aussehen von traubigen Drüsen gewähren,

---

*) Hiebei will ich an eine Beobachtung von *Valentin* (über die Samenthierbündel und die Afterdrüse des Proteus anguinus. Repert. 1841. 353) erinnern, die wohl auch hierher gehört. *Valentin* sah nämlich, dass die Drüsengänge der Afterdrüse in ziemlich regelmässigen Distanzen von Fasern umgeben waren, die wie die Reifen um ein Fass herumgingen. Wahrscheinlich waren auch damit Muskeln gemeint.

schärfer betrachtet erweisen sie sich aber als Säcke mit grössern und kleinern einspringenden Scheidewänden oder Septen, die von der bindegewebigen Tunica propria gebildet werden. Der Inhalt der Sekretzellen ist feinkörnig.

Zum Nervensystem und den Sinnesorganen.

§. 82.

Gehirn.

So viel mir bekannt ist, hat noch Niemand über die eigentliche Anordnung der die graue Substanz zusammensetzenden Ganglienzellen, etwas näheres verlauten lassen, ich halte es daher für erwähnenswerth, dass ich eine gewisse regelmässige Gruppirung in den Elementen derselben bei der Larve des Landsalamanders gesehen habe. In der grauen Substanz der Hemisphären nämlich von einer lebend aus dem Uterus genommenen Larve waren die Ganglienzellen in bestimmten Längsreihen so aneinander gelegt, dass sie radiär zur Höhle der Hemisphäre gerichtet waren. An der äussersten Schicht war solches nicht der Fall, da lagen die Ganglienkugeln einfach neben und durcheinander, erst nach innen zu sonderten sie sich in solche Längszüge, die, so sonderbar es klingen mag, eine gewisse Aehnlichkeit mit den Magendrüsen oder richtiger mit dem in Form der Drüse noch zusammenhaltenden aber ausgetretenen Epitelzellen derselben, darboten.

Den Bau der Zirbel und der Hypophysis habe ich im Interesse meiner Beobachtungen über die Nebennieren sorgsam geprüft und bei den geschwänzten Batrachiern, so wie unter den beschuppten Reptilien bei der Blindschleiche und der Eidechse folgendes gefunden.

Die Zirbel der Salamandra maculata stellt dem blossen Auge ein röthliches Körperchen von der Grösse eines kleinen Stecknadelkopfes dar, welches unmittelbar der Pia mater des Gehirnes ansitzt. Niemand scheint sie bisher mikroskopirt zu haben, (ja sie fehlt sogar auf den gewöhnlichen Abbildungen des Salamandergehirnes, wie sie *Carus* in seiner Zootomie oder ***Funk****) gegeben haben), denn sonst würde ihr so leicht zu erkennender Bau den Forschern schon aufgefallen sein. Sie besteht nämlich (Taf. II. Fig. 13) aus geschlossenen Schläuchen, die häufig gewunden und mit Ausbuchtungen versehen sind; dieselben sind 0,024 — 0,05''' breit und über $^1/_8$''' lang. Zwischen den Schläuchen verläuft ein dichtes Gefässnetz und im Innern sind sie von klaren Zellen ausgekleidet mit eben solchen Kernen und Kernkörperchen, und jede Zelle hat ein oder zwei glänzende Fettkügelchen.

Die Zirbel eines lebend untersuchten Proteus war im Wesentlichen ganz gleich gebildet: auch sie bestand aus länglichen Blasen oder Schläuchen und Gefässen dazwischen, und nur darin bestand eine kleine Differenz, dass in manchen der Schläuche die Fettpünktchen an Zahl sehr zugenommen hatten.

---

*) A. a. O. Taf. 3.

Die Zirbel der Anguis fragilis ist selbst bei ausgewachsenen Thieren sehr klein, deshalb aber auch bequem zu mikroscopiren. Sie ist an der Pia mater befestigt, und besteht deutlich aus Schläuchen, die auf's reichste von Blutgefässen umzogen erscheinen. Der Schläuche sind nicht viele, nur gegen ein halb Dutzend, die auskleidenden Zellen aber zeigen sich in frischem Zustande äusserst hell, ohne jegliche Spur von Fett. Nach Essigsäure trüben sie sich. Ganz übereinstimmend ist die Zirbel der Lacerta agilis construirt.

Den Hirnanhang haben schon *Hannover* vom Frosch, *Ecker* vom Landsalamander und den Schlangen mikroscopirt, ich habe ihn gleichfalls beim Landsalamander und am Proteus untersucht und kann bestätigen, dass er nach dem Typus der sogenannten Blutgefässdrüsen gebaut ist, muss aber dabei *Ecker* vollkommen beistimmen, wenn er sagt, dass bei den Batrachiern die Drüsenblasen ihrer grossen Zartheit halber schwer zur Anschauung zu bringen sind. Bei den von mir hierauf geprüften Amphibien bestand die Hypophysis genau genommen aus rundlichen Haufen feiner Punktmasse und dazwischen gelagerten freien Kernen, um jeden solchen Klumpen herum zog ein reiches Capillarnetz, und die Bindesubstanz, welche als Trägerin derselben diente, bildete damit auch eine zarte Hülle oder Membran um die Kugelhaufen. Bei den Schlangen ist nach *Ecker* diese Membran stärker und deutlicher.

Diese voranstehenden anatomischen Details, welche darthun, dass nicht bloss der Hirnanhang, sondern auch die Zirbel vom Bau der sogenannten Blutgefässdrüsen sind, begünstigen nicht wenig die gleich nachher zur Sprache kommende Anschauung, dass beide Gebilde zum Gehirn in der Beziehung stehen, wie die sogenannten Nebennieren zu den Ganglien des Sympathicus. Bezüglich der Gehirnhäute mag angeführt sein, dass ich beim Landsalamander die zierlichen Plexus choroidei, welche die Pia mater in dem 3. und 4. Ventrikel bildet, lebhaft flimmern sah.

§. 83.

Peripherische Nerven.

Meine Beobachtungen über das peripherische Nervensystem haben mir nichts gegeben, was unsere Kenntnisse hinsichtlich dieses Gegenstandes erweitern könnte, weshalb ich darüber hinweggehe, nur eines möchte ich berühren. Im Grenzstrange des Sympathicus vom erwachsenen Landsalamander, welcher zahlreiche dunkelrandige Nerven hat, sieht man auch Fibrillen, welche als Bindeglied zwischen den dunkelrandigen und den blassen Fasern (*Remak*schen Fasern) aufgefasst werden können. Es sind Nervenfibrillen, welche den blassen Fasern dadurch nahe stehen, dass sie in ihrer Scheide zahlreiche lange Kerne besitzen, sich aber den dunkelrandigen insofern nähern, als die Umrisse der Fasern schärfer sind, als bei den blassen Fibrillen, ohne die dunklen Conturen der cerebrospinalen Fasern zu erreichen. Ich glaube, dass dieses Aussehen von einer sehr schwachen Markscheide herrührt, die nur in dünner Lage sich um die Axengebilde herumzieht, und spreche daher dergleichen Nervenfasern für Uebergangsstufen von cerebrospinalen zu sympathischen Fasern an.

Bezeichnete Fasern würden nach meiner Betrachtung, wenn man histologische Paralellen zieht, den muskulösen Faserzellen mit quergestreiftem Inhalt, wie ich sie aus dem Bulbus arteriosus oben beschrieb, ungefähr gleich gehen.

§. 84.
Auge.

Das Gewebe für die Bildung der **Sklerotika** wechselt nach den einzelnen Geschlechtern, am häufigsten möchte diese Haut aus Hyalinknorpel bestehen, solches ist der Fall z. B. bei unsern Fröschen und Kröten, oder ihre Substanz ist reines Bindegewebe, so sehe ich z. B. die Sklerotika der Salamandra maculata und Triton punctatus gebaut, in der keine Spur von Knorpel vorkommt, sondern es ist gewöhnliche Bindesubstanz von einem Lückensystem durchsetzt, dessen Haupträume alle radiär zum Augapfel stehen. An andern Orten gehen Knorpel und Bindesubstanz oder Knorpel und Knochensubstanz in die Zusammensetzung ein, so bemerke ich, dass bei Bufo maculiventris der hintre Abschnitt der Sklerotika aus Knorpel, der vordere aber aus Bindesubstanz besteht, am Auge der Testudo graeca sieht man am vordern Umfang die bekannten, dachziegelförmigen Knochenschuppen, während der hintre Abschnitt reinen Hyalinknorpel zeigt, ebenso ist es bei der Blindschleiche, wo die Knochenschuppen schöne strahlige Knochenkörperchen enthalten.

Wenn daher *Stannius**) die Sklerotica der Batrachier als knorpelhart, die der übrigen Reptilien als fibrös charakterisirt, so passt dieses durchaus nicht. Nur die Sklerotika von Salamandra und Triton ist mir bisher als fibrös bekannt, alle anderen Reptilien besitzen eine knorpelige Sklerotika, die bei gewissen Arten vorne Knochenschuppen hat.

Es kann die knorpelige Sklerotika eine ziemliche Dicke erreichen, wie ich z. B. an Cystignathus ocellatus sehe, wo sie zunächst dem äussren Augen-Winkel eine Furche hat und in der Umgebung derselben $1\frac{1}{2}$ ''' im Durchmesser bietet. Weiterhin sinkt der Durchmesser unter eine Linie herab.

Die **Choroidea** habe ich an Landsalamandern mikroskopirt und wahrgenommen, dass ihr die gewöhnliche Schichtung zukommt. Sie grenzt sich gegen die Retina zu durch ein schönes, polygonales Plattenepitel ab, dann kommt eine deutliche homogene Haut, welche die Blutcapillaren trägt, hierauf folgen die dichteren Pigmentmassen.

Als zur Choroidea gehörig muss auch des im Auge mancher Amphibien vorkommenden **Kammes** gedacht werden. Ich habe mir ihn näher besehen von Lacerta agilis, wo er als ein schmaler, schwarzer Keil in das Innere des Auges vorspringt, ohne die Linsenkapsel zu erreichen. Wird er bei gehöriger Vergrösserung untersucht, so ist unschwer zu sehen, dass eine 0,0120''' breite Arterie und eine entsprechend grosse Vene von etwas Bindesubstanz zusammengehalten, seinen durch die Retina setzenden Stiel ausmachen, dass dann aber der pigmentirte Theil aus nichts anderem besteht, als aus lauter **vielfach durcheinander geschlungenen Blutcapillaren**. Sie sind gleichfalls zusammengehalten von einer zarten Bindesubstanz und diese ist mit schwarzem Pigment überdeckt. Es erscheint demnach der Pecten im Auge der Eidechse als ein grosser, konischer Glomerulus und fragt man nach seiner Bedeutung, so kann solche, von seinem Bau hergenommen, bloss die eines Ciliarfortsatzes sein, und die Funktion desselben wird daher wahrscheinlich nur in der Abscheidung von Augenflüssigkeit bestehen.

---

*) A. a. O. p. 198.

Die Iris anlangend, so bleibt es auch bei den Reptilien eine schwierige Aufgabe, die Natur ihrer faserigen Elemente zu erforschen. Besitzt sie Muskeln? An den Batrachiern habe ich vergeblich nach glatten Muskeln gesucht und ich weiss daher nicht, ob welche in das Bindegewebe eingestreut sind, möglich dass nach der *Reichert*'schen Methode mit Salpetersäure behandelte Präparate noch Aufschluss geben. Dagegen habe ich bei mehren beschuppten Amphibien mit grösster Sicherheit gesehen, dass die Iris gleich der von Vögeln quergestreifte Muskeln besitzt. Diese Beobachtung machte ich an der Iris einer Testudo gräca, musste mich aber begnügen, die Anwesenheit von solchen Muskeln zu sehen, denn die Anordnung derselben zu erforschen, liess das viele Pigment nicht zu. Die sogenannten Primitivbündel waren übrigens sehr schmal, sie massen nur 0,0035 '''.

Auch an der Lacerta agilis habe ich mich von der Existenz quergestreifter Muskeln in der Iris überzeugt, die Primitivbündel sind hier fast noch feiner und können füglich ihrer morphologischen Bedeutung nach als quergestreifte Primitivröhren *) angesprochen werden.

Noch will ich beifügen, dass die Bewegungen der Iris, sowohl der lebenden Schildkröte als auch der Eidechse durchaus nicht die lebhaften Erweiterungen und Verengerungen zeigen, welche die Blendung im Auge der Vögel vollführt, sondern die Bewegungszustände erfolgen ziemlich langsam.

§. 85.

Die Retina habe ich untersucht von Rana temporaria, Bombinator igneus, Triton punctatus, Salamandra maculata, Lacerta agilis, Anguis fragilis, Coluber natrix und Testudo gräca.

Bald da, bald dort konnte mit grösserer oder geringerer Sicherheit festgestellt werden, dass sich die Netzhaut durch eine scharfe Contur, Begrenzungsmembran, vom Glaskörper absetzt, darunter folgen helle Zellen, die für ein Epitel genommen werden dürfen, wie ich dieses besonders deutlich bei der Landschildkröte sah; dann kommen Zellen mit feinkörnigem Inhalt und wechselnder Gestalt, auf und zwischen ihnen verliefen die Nervenfibrillen. Dahinter liegt die Stäbchenschicht. Diese letztere bietet noch den einzelnen Arten manche Verschiedenheiten dar, die ich etwas näher andeuten will.

Die Stäbchen der Salamandra maculata sind die grössten, welche ich kenne, sie messen 0,024 ''' in der Länge, und ihre Breite beträgt 0,004 '''. Einzeln betrachtet sind sie ganz farblos, liegen sie aber in Menge beisammen und aufeinander, so haben sie einen rosenrothen Schimmer. An ihrem hintern Ende schnürt sich ein kleiner Absatz los und verlängert sich in einen hellen Faden, der sich äusserst fein zuspitzt. Im Zustand der grössten Frische ist an ihnen kaum eine weitere Struktur bemerkbar, höchstens macht eine hellere Streifung im Innern einen Gegensatz zur äussern Schicht; an einem Salamander aber, der (im Winter) schon einige Tage todt lag, sah ich, dass an den Stäbchen von einem leichtkörnigen Inhalt sich eine Hülle abgehoben hatte. Es weist diese Beobachtung auf eine weitere Zusammensetzung der Stäbchen hin, die auch durch das, was ich über diese Gebilde von einigen beschuppten Reptilien mitzutheilen habe, nur noch wahrscheinlicher wird. Nach Wasserzusatz

*) Vergleiche meine Beiträge zur Anat. d. Roch. und Haie, p. 76.

erfolgen die bekannten Veränderungen, welche mehrfach beschrieben und abgebildet sind. Durch Essigsäure werden sie blass und quellen zu langen, homogenen Cylindern auf, die sich gerne krümmen.

Die Stäbchen der Anguis fragilis sind weit kürzer, sie haben eine mehr zapfenartige oder konische Gestalt, und die meisten besitzen einen ungefärbten Fetttropfen. Sind sie nach Wasserzusatz etwas gequollen, so weisen sie deutlich eine leicht dunklere Kernsubstanz auf, von der sich eine helle Hülle abgehoben hat; der Fetttropfen liegt in der Kernsubstanz, doch nicht in der Mitte, sondern an der Spitze des Conus, wo auch die helle Hülle sich weniger abgelöst hat, als in der übrigen Peripherie.

In der Retina der Eidechse erscheinen die Elemente der Stäbchenschicht von doppelter Art. Die einen sind mehr schlank und stäbchenartig, in ihrer ganzen Substanz hell und tragen in ihrem hintern Ende einen intensiv gelben Fetttropfen eingebettet. Zwischen ihnen in gleicher Anzahl liegen Coni, die breite Basis nach vorne, die Spitze nach hinten gerichtet. Merkwürdig ist nun, dass dies zugespitzte Ende gelblich gefärbt ist von einem Pigment, dessen mikroskopische Beschaffenheit so zwischen flüssigem und gekörntem Pigment in der Mitte steht. Der übrige Theil des Conus ist so pelluzid, wie die Substanz der Stäbchen.

Das Stratum bacillosum der Netzhaut von Schildkröten bietet, wie das schon aus den Untersuchungen *Hannover's* bekannt ist, einen glänzenden Anblick dar. Ich sehe auch bei Testudo graeca die den Stäben und Zapfen angehörigen Fetttropfen von dreierlei Art: von farblosem Aussehen bis zu gelber und rother Farbe, und sie machen das Bild der Stäbchen zu einem sehr bunten.

Wenn es bei andern Thieren häufig unmöglich blieb, eine bestimmte Ueberzeugung davon zu gewinnen, ob das spitze Ende der Stäbchen und Zapfen in situ naturali nach vorne oder nach hinten gerichtet sei, so ist mir darüber an der Retina der Ringelnatter aller Zweifel geschwunden. Die Stäbchen sind hier durchweg von konischer oder birnförmiger Gestalt und ihr zugespitztes Ende steckt ziemlich tief in schwarzer Pigmentmasse, sieht man daher eine Strecke der Retina von der Fläche an (Taf. IV. Fig. 35 b), so überblickt man runde helle Körper, ringsumgeben von Pigment, oder anders aufgefasst, man sieht ein Netzwerk von Pigment, dessen regelmässige, runde Maschen von hellen Körpern ausgefüllt sind. Hat man hingegen eine gefaltete Stelle der Retina vor sich, also die Stäbchenschicht im Profil (Fig. 35 a), so bietet sich einem dasselbe Bild dar, welches das Auge niedrer Krustenthiere, z. B. von Daphnia, Branchipus, Argulus etc., dem Beobachter gewährt, indem die birnförmigen hellen Körper ganz so, wie die Krystallkegel genannter Arthropoden, mit ihrem zugespitzten Ende in Pigment stecken und nur mit dem obern abgerundeten Theil frei daraus hervorstehen. Auch insofern zeigen sie sich noch den Krystallkegeln genannter Krebse verwandt, als sie ebenfalls eine etwas opakere Kernsubstanz und eine hellre Rindenschicht unterscheiden lassen.

§. 86.

Von den brechenden Medien des Auges habe ich die Linse vom Landsalamander sowohl frisch als nach kurzem Verweilen in Chromsäure untersucht. Auch hier sah ich, dass ein schönes polygonales Plattenepitel, dessen Zellen 0,008''' gross waren, die Innenfläche der Linsenkapsel

überzog, wie ich solches von der Linsenkapsel der Plagiostomen angezeigt habe. An der Linsensubstanz aber, die wie anderwärts aus Lagen von eigenthümlichen, in der Rinde breiteren und glattrandigen, nach dem Kern zu schmaleren und sägezähnigen Fasern besteht, habe ich eine neue und auffallende Beobachtung gemacht.

Es fanden sich nämlich (Taf. II. Fig. 19) ganz regelmässig zwischen den einzelnen Faserschichten, welche in concentrischen Lagen die Linsensubstanz zusammensetzen, abwechselnd durch die ganze Rindenschicht der Linse schöne Zellen (b) von ovaler Gestalt, 0,0120‴ im längsten Durchmesser haltend, mit Kern und einigen Kernkörperchen. Sie waren aber nicht etwa epitelartig, d. h. so gelagert, dass sie mit ihren Rändern aneinander gestossen wären, sondern sie zogen in Längsreihen, von denen jede einer Linsenfaser entsprach, und sie hielten genau die Grenzen der Fasern ein, waren daher auch breiter in den äussersten Lagen der Rindenschicht und verschmälerten sich nach dem Kern der Linse zu gleichzeitig mit den Fasern. Eine fernere Eigenthümlichkeit ihrer Lagerung war aber noch die, dass die Zellen einer Längsreihe, also einer Linsenfaser zugehörig, sich regelmässig dachziegelartig deckten: das eine ovale Ende stack immer unter der vorausliegenden Zelle. Diese Thatsachen lassen sich an Linsen, die in Chromsäure gelegen waren, leicht bestätigen.

§. 87.

Zum Schlusse dieser Mittheilungen über das Auge der Reptilien will ich des Auges von Proteus speziell gedenken. *R. Wagner**) sagt von ihm aus, dass es sehr klein wäre, doch mit Linse und den gewöhnlichen Häuten versehen. Bezüglich der beiden letztern Eigenschaften kann ich nach Untersuchungen sowohl von Weingeistexemplaren als auch am lebenden Thier *R. Wagner* nicht ganz beitreten.

Es hat das Auge des Proteus eine birnförmige Gestalt, der zugespitzte Abschnitt ist hell und entspricht der Cornea, der hintre grössre der Sklerotika. Beide bestehen aus Bindesubstanz und gehen kontinuirlich in einander über. Doch besteht die Sklerotika nicht ausschliesslich aus Bindegewebe, sondern ihr hinterstes Segment hat schönen Hyalinknorpel, der dem Gesammteindruck nach einen kleinen Becher formt. Die Knorpelzellen besitzen einige Fettkügelchen neben dem Kern.

Von der Sklerotika umschlossen ist eine Zellenlage, die mehr oder weniger braunkörniges Pigment enthält und damit eine Art Choroidea vorstellt. In einem Falle waren die Zellen spurweise pigmentirt.

Darauf kommt nach innen eine Lage 0,007—0,014‴ grosser, heller, in Essigsäure sich trübender Kerne, die in Molekularmasse gebettet sind. Diese Schicht mag einer Retina entsprechen.

Das Innere des Augapfels ist erfüllt mit einer klaren Flüssigkeit, von einer Linse ist nichts vorhanden, nur bei einem Individuum konnte in der Augenflüssigkeit ein 0,028‴ messender Körper unterschieden werden, er war rund, hell, vollkommen homogen, wie feste Eiweissmasse.

---

*) Vergl. Anat. p. 487.

Will man ihn als Linse ansprechen, so wäre er seiner Strukturlosigkeit nach nur der Linse niedrer Thiere, z. B. der Schnecken zu vergleichen.

Man kann daher vom Auge des Proteus genau genommen nicht sagen, dass es mit den gewöhnlichen Häuten versehen wäre, da sich die ganze Choroidea auf eine Zellenlage mit geringem Pigmentgehalt beschränkt, von einer Iris nichts existirt und in der Retina weder Stäbchen noch Nervenfibrillen vorhanden sind, sondern bei dieser sich alles reduzirt auf eine Molekularmasse mit hellen Kernen. Das ganze Auge ist daher auch vom histologischen Gesichtspunkte aus für ein sehr verkümmertes zu erklären.

Noch sei beigemerkt, dass der Augapfel in ein Lager von Fettzellen eingesenkt ist und dass die äussre Haut unverändert in ihrer Struktur, daher sammt ihren Drüsen über das Auge weggeht. Höchstens verdünnt sie sich etwas dabei.

§. 88.

Ohr.

Bezüglich dieses Sinnesapparates vermag ich nur Weniges beizubringen, doch möchte besonders das, was ich hinsichtlich der Struktur des Trommelfelles der Frösche sah, der Beachtung werth sein.

Es schlägt sich über das Trommelfell die äussre Haut weg, sie wird dabei verdünnt, ohne aber ihren Bau umzuändern, zeigt daher auch unter dem Mikroskop ihre Drüsensäckchen deutlich, nur sind diese entsprechend der verdünnten Hautstelle kleiner geworden.

Das eigentliche Trommelfell ist in einen kreisrunden Rahmen aus Knorpelsubstanz eingespannt, der die Grenze eines knorpeligen, die Paukenhöhle vervollständigenden Trichters ist. Das Grundgewebe des Trommelfelles ist Bindesubstanz, dabei aber besitzt es glatte Muskeln und elastische Fasern, beide Elementartheile in sehr bestimmter Anordnung. Die Muskelschicht, welche bis $^1/_8$''' breit ist, liegt am äussren Rande des Trommelfelles, da wo es sich an den Knorpelrahmen ansetzt: die Faserzellen, welche sich sowohl im frischen Zustande und leichter noch nach Maceration in Salpetersäure für sich darstellen lassen, sind zur ganzen Membran radiär gelagert. In der Mitte des Trommelfelles, im Umkreise der Ansatzstelle des dem Hammer vergleichbaren Knorpels findet sich die Schicht elastischer Fasern und obwohl sie verzweigt sind, so ist doch die Hauptrichtung derselben ebenfalls radiär.

Es ist auf den ersten Blick klar, dass sich die Muskelschicht am äussren Rande und die Lage elastischer Fasern in der Mitte des Trommelfelles antagonistisch gegenüberstehen: die Muskeln wirken durch die radiäre Anordnung ihrer Elemente wie ein Spanner des Trommelfelles und bei Nachlass ihrer Thätigkeit führen die elastischen Fasern das Trommelfell auf seinen gewöhnlichen Extensionsgrad zurück. Dass mit dieser Spannung des Trommelfelles auch ein Andrücken der Reihe der Gehörknöchelchen auf das Labyrinth statt findet, ist einleuchtend.

Die Innenfläche des Trommelfelles überzieht ein Epitel, das nach *Pappenheim* flimmert. Ich kann diese Angabe nach wiederholter Prüfung an Rana temporaria nicht bestätigen, vielmehr sehe ich, dass während die Eustachische Röhre vollständig wimpert, die knorpeligen Wände der Paukenhöhle nur noch zum Theil flimmern, weiter gegen das Trommelfell hin

verlieren sich die Cilien und diese Membran, sowie die Reihe der Gehörknöchelchen sind **wimpernlos.***)

Das häutige Labyrinth besteht aus Bindegewebe, ist mehr oder weniger pigmentirt, hat innen ein Epitel und nach aussen herum häufig kleinere oder grössere Mengen von Fettzellen.

Um die Endigung der Primitivfasern des Acusticus zu sehen, habe ich bei mehren Reptilien, Salamandern und Schildkröten vergebliche Versuche gemacht: es bleibt fortwährend dieselbe Unsicherheit bezüglich dieser Frage, wie an den meisten andren Orten, man bekommt Bilder, die für Schlingen sprechen und andre, die für freie Endigung passen könnten.

Die Ohrkrystalle des Salamanders übertreffen in den entwickeltsten Formen die der Frösche an Grösse, die der Landschildkröte stellen vollkommen ausgeprägt, geschichtete citronenförmige Körper dar.

§. 89.

Nase.

Dieses Organ habe ich nur vom Frosch und besonders vom Proteus, dessen Geruchsorgan bekanntlich so eigenthümlich unter denen der Reptilien dasteht, näher untersucht.

Was beim Frosch auffällt, ist die **Menge von Drüsen** in der Nasenschleimhaut, die schon mit freiem Auge als weissliche Körper deutlich zu erblicken sind. Unter dem Mikroskop erscheinen sie in Form flaschenförmiger Säckchen, dicht aneinander gedrängt und mitunter über $^1/_6$‴ lang. Die kleinsten sind einfache längliche Säckchen, die grössten aber werden durch unvollständige Septenbildung ihrer sogenannten Tunica propria annähernd gelappt. Sie sind von einem hellen Epitel ausgekleidet und das Lumen des Drüsenschlauches ist erfüllt von einem körnigen, in Essigsäure und Alkalien löslichen Sekrete.

Das Geruchsorgan des Proteus, dessen Besonderheiten schon zum Theil durch *Rusconi* bekannt gemacht wurden, liegt unmittelbar unter der Haut als ein 4‴ langer, am lebenden Thiere graulich durchscheinender, an Weingeistexemplaren weisslicher, quer geringelter Körper. Mit blossem Auge lässt sich ermitteln, dass es einen Sack darstellt, dessen Innenfläche durch zahlreiche quere Falten, die wie bei manchen Knorpelfischen (z. B. Sphyrna) von einem linearen Längsband abgehen, vergrössert ist. Hinten öffnet sich der Sack nach *Rusconi* durch ein Loch in den Mund, vorne mündet er mit einer schmalen Spalte hinter den Lippen.

Die Nase des Proteus ist demnach noch in mancher Hinsicht fischähnlich, worauf schon *Rusconi* vor langer Zeit aufmerksam gemacht hat. Leider ist mir dessen Monografia, was ich zu bemerken für nothwendig halte, nicht aus eigner Anschauung bekannt, sondern nur nach dem Auszug in der Isis (1820).

Geht man an die mikroskopische Untersuchung, so stösst man auf eine äusserst zierliche Bildung, von der ich in den mir zugänglichen Büchern nirgends eine Erwähnung finde. Der Geruchssack steckt nämlich in einem sehr schön **gegitterten Knorpelgerüst**, das in seiner Configuration an den knorpelign Brustkorb der Cyklostomen erinnert (Taf. II. Fig. 18 b). Es be-

*) Nachträglich finde ich beizusetzen, dass auch die Innenfläche des Trommelfelles von Lacerta agilis ohne Wimpern ist, obschon die Paukenhöhle lebhafte Ciliarbewegung hat.

steht gewissermassen aus zwei Längsleisten, einer obern und einer untern, die aber keineswegs denselben Durchmesser behalten, im Gegentheile sich bald plattenartig verbreitern, bald auch wieder von grossen Oeffnungen durchbrochen sind: von ihnen zweigen sich zahlreiche quere Aeste ab, die um den Geruchssack herumlaufend, von beiden Seiten zusammenbiegen. Auf solche Art kommt ein gar elegantes knorpeliges Gitterwerk zu Stande, das den Geruchssack in sich trägt und von dem ich nicht weiss, ob es mit dem Skelet zusammenhängt oder, was mir fast wahrscheinlicher ist, ganz von demselben isolirt ist.

Die Substanz des Knorpelgitters ist schöner Hyalinknorpel mit gekernten Zellen und homogener Grundsubstanz, die einzelnen Leisten des Gerüstes messen durchschnittlich 0,028''' in der Breite, die plattenartig verbreiterten Stellen aber können 0,056''' betragen.

Der Nasensack mit seinen Falten besteht aus Bindesubstanz, besitzt zahlreiche Blutgefässe und hat innen ein Epitel, das ich unter vielen hierauf angefertigten Präparaten bloss einmal flimmern sah. Die Cilien waren äusserst zart und nur scharfes Zusehen konnte sie bemerken.

Der Geruchsnerve wendet sich an die innre Seite des Nasensackes und entsendet seine Zweige in die Falten. Es ist der Nervus olfactorius von grauem Aussehen und entbehrt der dunkelrandigen Fasern. Man kann ihn in verschiedene dicke Bündel zerlegen, deren homogene, nicht selten eingeschnürte Scheide oft nur eine feinkörnige Inhaltsmasse einschliesst ohne Andeutung von Fibrillen. Die stattlichen Kerne, die noch unterschieden werden, haben eine Länge von 0,014—0,021'''. (Auch den Geruchsnerven des Frosches und der Schildkröte sehe ich von derselben Beschaffenheit, nur sind die Kerne weniger lang und man darf nach den über diesen Gegenstand bis jetzt vorliegenden Mittheilungen vermuthen, dass der Geruchsnerve in der ganzen Wirbelthierreihe nirgends markhaltige Fasern als constituirende Elemente hat.)

Rusconi (Isis 1820 p. 582) hat auch die Bemerkung, dass man um das äussre Nasenloch viele Poren sehe, welche wahrscheinlich einen öligen Saft ausschwitzen. Diese Poren sind die Oeffnungen sehr entwickelter, flaschenförmiger Drüsen, die in den Lippen sitzen und die ich der von mir am Salamander und Frosch beschriebenen Drüse der Nasenspitze vergleichen möchte.

Von den Nebennieren.

§. 90.

Ich wage zu behaupten, dass bisher Niemand über diese Organe der Reptilien eine vollständige Kenntniss gehabt hat. Was man bis jetzt darüber wusste, war, dass in den einzelnen Ordnungen gelbliche, gefässreiche, theils zu einer vielfach gelappten Masse zusammenhängende, theils in viele einzelne Portionen getrennte Organe vorkommen, die entweder der Niere oder den ausführenden Nierenvenen unmittelbar aufsitzen oder auch mehr entfernt von der Niere in der Nähe des Nebenhoden oder der Ovarien venösen Gefässen angefügt sind. Da nun „ die Drüsenblasen, wenigstens bei erwachsenen Thieren, nur schwer darzustellen sind

und der Inhalt zum bei weitem grössten Theil aus Fettkörnchen besteht" (*Ecker*)*), so mochte es kommen, dass von Andern die Bedeutung dieser Organe als Nebennieren überhaupt in Zweifel gezogen wurde und man sie für blosse Fettanhäufungen erklärte.

Meine Untersuchungen haben mich aber belehrt, dass die Gebilde, von denen eben die Rede war, nicht die ganzen Nebennieren sind, sondern nur einen Theil derselben vorstellen, der andere Theil hingegen bisher gar nicht bekannt war. Dieser aber ist es, welcher uns bedeutsame Fingerzeige giebt, wohin zunächst vom anatomischen Standpunkt aus die Nebennieren einzureihen sind. Meine Beobachtungen sind folgende.

Wenn man in der geöffneten Bauchhöhle eines ganz frischen Landsalamanders die Hohlvenen oder bestimmter gesagt, die Venae vertebrales posteriores genau betrachtet, so wird man, besonders leicht im Zustande praller Anfüllung derselben wahrnehmen, dass stecknadelkopfgrosse gelbe Zapfen ihnen von Stelle zu Stelle ansitzen. Sie zeigen dasselbe Aussehen, wie die gelblichen Körnerhaufen, welche sich am innern Rande der Nieren finden d. h. wie die bis jetzt bekannten Nebennieren.

Mikroskopisch untersucht, kann sehr klar gesehen werden, dass sowohl die gelben Zapfen an den genannten Venen, wie die gelben Körnerhaufen an der Niere aus verschieden grossen (0,024—0,1‴ messenden) Blasen bestehen, die mit Zellen gefüllt sind. Letztere haben einen hellen Kern und einen fettkörnigen Inhalt, der dem ganzen Gebilde das gelbe Aussehen giebt. Die Blasen liegen entweder isolirt nebeneinander, oder sie verbinden sich truppweise zusammen, verschmelzen vielleicht auch zu Schläuchen und stellen dann gelappte unregelmässige Längsstreifen dar.

So weit läge eigentlich nichts gerade Neues vor, wenn man nicht die gelben Zapfen an den Venae vertebrales posteriores ausnimmt, deren Vorkommen bis ans vordre Ende der Bauchhöhle noch Niemand erwähnt hat.

Geht man aber an eine Untersuchung des Grenzstranges vom Sympathicus, so wird der Gesichtspunct erweitert.

Die Ganglien des sympathischen Nerven (Taf. II. Fig. 17) haben nach der ganzen Länge der Bauchhöhle einen sehr bemerkenswerthen Bau, indem ihre zelligen Elemente von zweierlei unter sich sehr verschiedener Art sind. Jedes Ganglion (B) hat seine Hülle aus Bindesubstanz, welche Septa ins Innere bildet, durch welche die Ganglienkugeln in einzelne Paquets abgeschlossen werden, zum Theil, wie es scheint, ganz vollständig, so dass man auch sagen könnte, manche Ganglienzellen liegen in grossen Blasen, deren Wand eben von der Bindesubstanz des Ganglions herrührt. Die Ganglienzellen sind nun aber einmal die gewöhnlichen, sogenannten Ganglienkugeln (a): schöne, bis 0,0160‴ grosse Zellen, deren Inhalt klar und etwas feinkörnig, der Kern bläschenförmig, der Nucleolus sehr durchsichtig ist. Diese Ganglienkugeln in Gruppen beisammen liegend, geben zum Theil deutlich Nervenfasern ab, und ich glaube auch bipolare mit Sicherheit unterschieden zu haben. Die zweite Art der Ganglienkugeln weicht aber in ihren Eigenschaften beträchtlich von den eben geschilderten ab. Sie sind vollständig abgeschlossen von den andern, indem die Septen des Gang-

*) Ueber den feineren Bau der Nebennieren. 1846.

lions um ihre Gruppen (b) vollständige Blasen herstellen, sie sind ferner kleiner, als die vorhergehenden, ihr Inhalt ist eigenthümlich schmutzig gelb, so dass der durchaus helle Kern lebhaft hervorsticht. Nach Essigsäure entfärbt sich der gelbe Zelleninhalt, er wird klar und der Kern trübt sich körnig.

Bezüglich der Vertheilung der beiden erwähnten Arten von Ganglienzellen in den einzelnen Ganglien des Sympathicus herrscht grosse Mannichfaltigkeit, in dem einen Ganglion sind die hellen, mit Nervenfasern in Beziehung stehenden Ganglienkugeln in überwiegender Zahl vorhanden, und die schmutzig gelben sind nur in einzelnen Paquets in die Massen der andern eingeschoben, in andern Ganglien aber machen letztre den Hauptbestandtheil aus und die erstern treten zurück; wieder in andren Ganglien sind beide Arten in ziemlich gleichstehender Menge vorhanden. Hat man sich ein Präparat so gemacht, dass zugleich mit einem Ganglion des Grenzstranges ein gelber Zapfen der Venen oder der gelbkörnigen Masse an den Nieren mit zur Besichtigung kommen kann (Fig. 17), so überschaut man mit Leichtigkeit, dass die schmutzig gelben Ganglienkugeln durch allmälige Umwandlung ihres Inhaltes in die fettkörnigen Zellen der sogenannten Nebennieren direkt übergehen. Es ziehen sich von dem Ganglion weg zu den Nebennieren oder den Venenzapfen dieselben Blasen mit denselben Zellen, nur dass in dem schmutzig gelben eigenthümlichen Inhalt Fettpünktchen und Fettkörner auftreten, bis zuletzt die ganze Zelle von Fett vollgepropft ist. Diese Umwandlung kann auch schon in dem Ganglion vor sich gegangen sein; zwischen die genuinen hellen Ganglienzellen sind Paquets eingelagert, deren Zellen ganz mit Fett vollgefüllt sind und wenn dergleichen Paquets zahlreich in einem Ganglion sich finden, so kann dasselbe als ein gelblicher Körper von fast 1''' Grösse sich dem freien Auge sehr auffällig machen. Das vorderste Ganglion des Bauchstranges zeigt dieses Verhalten.

§. 91.

Von andern geschwänzten Batrachiern habe ich ferner einen lebenden Proteus auf fraglichen Gegenstand untersucht.

Auch bei ihm sitzen nach der ganzen Länge der Venae vertrebrales posteriores dieselben gelbweissen Knötchen auf, die dann auch hier besonders der Beobachtung sich aufdrängen, wenn die Venen prall mit Blut gefüllt sind. Nach vorne zu stehen sie noch in ziemlichen Zwischenräumen auseinander, nach rückwärts aber werden sie häufiger, verwachsen mit einander zu dem gelblich körnigen Streifen, welcher den Nierenvenen anliegt und bilden eben das, was man die Nebennieren nennt. Unter dem Mikroscop erweisen sie sich gleichgebaut mit den entsprechenden Gebilden beim Landsalamander: sie bestehen aus verschieden grossen, theils isolirten, theils zusammenhängenden, mit Zellen erfüllten Blasen. Der Inhalt der Zellen ist Fett und daher wieder die gelbliche Färbung.

Delle Chiaje hat wenigstens die an den Nierenvenen ansitzenden Nebennieren auf der ersten Tafel zu seinen Ricerche anatomico-biologiche sul proteo serpentino, Napoli 1840 abgebildet, wesshalb *Stannius* nicht historisch treu verfährt, wenn er bei Abfassung seines Lehrbuches der vergleichenden Anatomie sagt, die Nebennieren seien bisher (1846) bei den Perennibranchiaten nicht aufgefunden worden.

Ausserdem aber liegt jeder Vena vertebralis posterior von vorne bis ungefähr so weit nach hinten als die Leber reicht, ein weisslicher Streifen an, der den Theil der Nebennieren repräsentirt, welcher beim Landsalamander durch die Zellenpaquets mit schmutzig gelbem Inhalt vorgestellt wird. Dieses Gebilde des Proteus besteht aus Blasen von verschiedener Grösse, oder wie man wohl richtiger das Thatsächliche auffasst, eine Bindesubstanz bildet abgeschlossene Räume von wechselndem Durchmesser, in denen Zellen mit schönen klarem Kern und hellem feinkörnigem Inhalt angehäuft sind. Zwischen den Blasen zieht ein Capillarnetz durch, welches so engmaschig erscheint, wie man es z. B. im Hirnanhang zu sehen gewohnt ist. Man kann sich auch hier beim Proteus überzeugen, dass das beschriebene Organ sich unmittelbar in die gelbweissen Knoten an den Venen dadurch hinüber bildet, dass der Inhalt der die Blasen erfüllenden Zellen entchieden fettkörnig wird.

§. 92.

Unter den beschuppten Amphibien habe ich an Lacerta agilis nach dieser Richtung hin Studien gemacht und die grösste Uebereinstimmung mit den Erfahrungen, wie ich sie vom Landsalamander erörtert, gefunden.

Wenn man hier z. B. am Weibchen, die längliche, gelbe Nebenniere sammt Bauchfell bis zur Wirbelsäule ausschneidet und betrachtet, so wird gesehen, wie die gelbe Masse, welche ebenso wie beim Salamander aus Gruppen von zum Theil vielleicht miteinander zu Schläuchen verschmolzenen Blasen besteht, deren Zellen einen Fettinhalt besitzen, nach aufwärts zu diesen Zelleninhalt verliert, und dafür dieselben eigenthümlichen schmutzig gelben Zellen mit hellem Kern, truppweise, und in ganz gleicher Anordnung, wie die Fettkörnchen besitzenden Zellen auftreten, und verfolgt man die Blasen mit solchen Zellen weiter, so stösst man richtig auf Ganglien des Sympathicus, zwischen dessen gewöhnliche Ganglienkugeln sich die Paquets mit den schmutzig gelben Zellen eindrängen und damit einen Theil des Ganglions bilden.

§. 93.

Ich glaube, dass diese und die schon früher von mir mitgetheilten Beobachtungen hinreichend sind, nicht nur die Nebennieren der Knorpelfische und Reptilien, sondern auch die der Säugethiere von einem ganz andren Standpunkt aus, als dem gegenwärtig gang und gäbes aufzufassen. Wenn ich jetzt die Nebennieren der Knorpelfische und Reptilien mit denen der Säugethiere vergleiche, so möchte es in folgender Weise geschehen. Der Rindensubstanz der Nebennieren von Säugethieren entsprechen die bisher bekannt gewesenen gelbkörnigen und streifigen Nebennieren der Fische und Amphibien. Denn auch bei den Säugern kann der Inhalt der Blasen, aus denen die Rindensubstanz besteht, ausser den Kernen „bald mehr, bald weniger, oft fast lauter Fettkörnchen" *(Ecker)* sein. Der Marksubstanz der Nebennieren von Säugern, die nach übereinstimmenden Beobachtungen von *Nagel*, *Bergmann*, *Pappenheim* und *Ecker* einen überaus grossen Nervenreichthum und Zellen besitzt, die den Ganglienkugeln sehr ähnlich sind, setze ich gleich die von mir bei Plagiostomen und Reptilien gefundenen eigenthümlichen Blasen mit Zellen, die Abschnitte der sympathischen Ganglien darstellen und kontinuirlich in die bisher bekannt gewesenen Nebennieren sich fortsetzen.

Hätte *Ecker* diese gekannt und ihr Eingehen in die Zusammensetzung der sympathischen Ganglien gewusst, so würde er wahrscheinlich die ausserordentlich grosse Menge von Nerven in der Marksubstanz bei Säugethieren und dem Menschen mehr gewürdigt haben und seine Auffassungsweise der Nebennieren dürfte dadurch etwas modifizirt worden sein. Denn es scheint mir nach dem, was wir gegenwärtig über die Struktur dieser Organe wissen, unwiderlegbar dass die Ansicht *Bergmanns*, wonach die Nebennieren zum Nervensystem in einer nähern Beziehung stehen, die richtige sei, und ich spreche mich jetzt noch mit mehr Sicherheit, als dieses früher von mir geschehen ist, dahin aus, dass die Nebennieren in einem ähnlichen Verhältniss zu den Ganglien der sympathischen Nerven stehen, wie die Glandula hypophysis und epiphysis zum Gehirn.

Ein vergleichender Ueberblick gewahrt leicht, dass bei den Plagiostomen und Reptilien die sogenannten Nebennieren den Ganglien des Sympathicus angeschlossen sind, oder vielmehr integrirende Abschnitte derselben bilden, dass sie stellenweise, besonders nach der hintern Region der Bauchhöhle zu, an Masse wachsen, dabei ihren Zelleninhalt vollständig in Fett umwandeln und dadurch dem freien Auge gelbliche Körnerhaufen und Streifen bilden und jetzt vorzugsweise den Nierenvenen aufsitzen. Die Nebennieren der Säugethiere aber sind nicht zerfällt, sondern bilden eine einzige Masse, oder sollten vielleicht auch hier die einzelnen Ganglien des Grenzstranges bei genauerem Nachforschen noch Abschnitte darbieten, die im Kleinen die Nebennieren wiederholen?

Ausser der direkten Beziehung der Nebennieren zum Nervensystem ist aber auch unverkennbar, dass sie bei Fischen, Reptilien und Säugethieren eine innige Relation zum Gefässsystem haben. Die Nebennieren der Säugethiere sitzen auf ihrer Vene, wie auf einem Stiel, die der Plagiostomen sind den Gefässen angeheftet und dass dasselbe bei den Reptilien wiederkehrt, ist aus den Angaben andrer Forscher und dem oben von mir Gegebenen ersichtlich. Ebenso ist allgemeiner Charakter, dass sie von einem sehr dichten Capillarnetz durchzogen sind.

Zum Schlusse mag noch eine Consequenz angedeutet werden, die sich wohl eigentlich Ieder von selbst macht. Die Klasse der sogenannten „Blutgefässdrüsen“ wird nach und nach sich auflösen, wenn die Struktur der Organe, die darunter begriffen werden, allmählig bekannter wird. So müssen die Nebennieren unzweifelhaft dem Nervensystem zugetheilt werden, die Milz dem Lympfgefässsystem und es bliebe dann nur noch Thyreoidea und Thymus übrig, die vielleicht noch am ehesten in der Classifikation der Organe beisammen bleiben dürften, obwohl auch sie in ihrem Bau nicht unbeträchtliche Unterschiede zeigen.

Zum Knochen- und Muskelsystem.

§. 94.

Bei mikroskopischer Untersuchung der Knochen vom Frosch, Landsalamander und Proteus fiel mir der Mangel *Havers*scher Kanäle auf: es fehlen jene Gefässräume, welche in der kompacten Knochensubstanz des Menschen und der Säugethiere ein verschieden dich-

tes Netz bilden. Die Blutgefässe und Fettzellen waren innerhalb der Röhrenknochen in der grossen Markhöhle angehäuft oder in grossen Maschenräumen bei den porösen Knochen. Doch scheint der Mangel von *Havers*'schen Kanälen nicht durchgreifend zu sein, da wenigstens *Gerlach**), der es schon als eine interessante Thatsache hervorhebt, dass die Markkanälchen in den Knochen niedrer Thiere fast ganz zurücktreten, immerhin angiebt, dass auf Querschnitten der Röhrenknochen von Fröschen, wo in der Regel keine Markkanälchen gesehen werden, doch bei genauer Untersuchung einzelne, meist in querer Richtung, direkt von der äussren zu der innren Oberfläche der Knochen gehende, beobachtet werden.

Die Knochenkörperchen sind beim Landsalamander sehr gross, noch bedeutender erscheinen die des Proteus, wo sie bis 0,024‴ in den Schädelknochen messen. Auch die verästelten Strahlen betragen da bei ihrem Austritt aus den Knochenkörperchen 0,0012—0,0016‴ in der Breite und daher kommt es auch, dass man bei Betrachtung der Oberfläche eines frischen Schädelknochens die Oeffnungen oder Poren der Knochenkörperchenstrahlen auf's leichteste erkennen kann. Sie haben 0,0008‴ im Durchmesser. Eine fernere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit ist die, dass die meisten Knochenkörperchen in den beiden genannten Batrachiern ihre Kerne noch behalten haben. Im frischen Zustande stellen sich dieselben vollkommen hell dar, an Thieren, die in Chromsäure oder Salpetersäure gelegen waren, haben sie ein gelbkörniges Aussehen.

Das gleichzeitige Vorhandensein eines knorpeligen und eines knöchernen Schädels bei gar vielen Batrachiern ist bekannt, an manchen ist jedoch der Schädel bis auf wenige Knorpelspuren ganz ossifizirt, so sehe ich, dass z. B. der Schädel von Ceratophrys dorsata fast vollständig verknöchert ist bis auf die Nasenknorpel, wozu noch zwei schmale Knorpelstreifen an der untern Seite der aufsteigenden Aeste des Zwischenkiefers kommen und zwei kleine rundliche Knorpelplatten, etwas weiter davon nach aussen gelegen. Knorpelig sind auch noch die Reihe der Gehörknöchelchen und der Trommelfellring.

Einen ausgedehnteren knorpeligen Schädel beobachte ich an Bufo maculiventris, ohne dass der Schädel zerlegt wird, erscheinen cartilaginös einmal ein vollständiger *Meckel*'scher Knorpel, der nach der ganzen Länge des Unterkiefers verläuft, dann der Nasentheil des Schädels, ferner der Keilbeinflügel für den Durchtritt des Trigeminus, endlich der Felsentheil des Schläfenbeins. Die Columella ist hier verknöchert.

Bisher ist meines Wissens von Hautknochen der Batrachiern noch wenig die Rede gewesen, Ceratophrys dorsata aber und Bufo maculiventris bieten in dieser Beziehung sehr eigenthümliche Verhältnisse dar. Bei beiden ist die Lederhaut da, wo sie den Schädel überdeckt, bis auf wenige Stellen verknöchert und bildet über die Schädelfläche weg einen körnig-knöchernen Ueberzug, der bei Bufo maculiventris ohne Spur von Nath ist, bei Ceratophrys dorsata aber zum Theil Andeutungen davon giebt, zum Theil auch durch Nathbildung abgegrenzte Schilder herstellt. Dieser knöcherne Ueberzug, der mit den darunter gelegenen Kopfknochen innig verwachsen ist, muss verglichen werden den Hautknochen der Fische z. B. den Kopfschildern der Störe. Cerathoprys dorsata hat aber nicht bloss die Kopfhaut

*) Gewebelehre des menschl. Körpers p. 130.

verknöchert, sondern, wie noch angegeben werden wird, auch die Haut des Rückens ist in mehren Platten ossifizirt, die zusammen einen kreuzförmigen Hautknochen ausmachen.

§. 95.

Mit Bezug auf die Muskeln will ich folgende Bemerkungen hiehersetzen. Es findet sich auch bei den Batrachiern ein dem Zwerchfellsmuskel höhrer Thiere analoger Muskel, der nach den gewöhnlichen Angaben bloss bei Chelonier vorhanden sein soll. Ich beobachte wenigstens an Bufo maculiventris, wie von dem Querfortsatz des zweiten oder dritten Wirbels ein Muskel entspringt, der in die fibröse Scheidewand zwischen Herz und Bauchhöhle geht und dort strahlenförmig sich ausbreitend endet.

Bei demselben Batrachier macht sich in der Sehne des gemeinschaftlichen Fingerbeugers eine rundlich ovale etwas über 2‴ lange Knorpelplatte bemerklich. Sie enthält längliche Knorpelzellen in einer Hyalinsubstanz, in welche zum Theil netzförmige Kalkablagerungen Statt gefunden haben. Die Stammmuskulatur ist nicht selten von einem durchweg schwärzlichen Aussehen. Beispiele hiefür sind Bombinator igneus, Bufo variabilis. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass das Pigment meist den die Muskeln versorgenden Blutcapillaren beigegeben ist. Sonst dürfte auch noch erwähnenswerth sein, dass die sogenannten Primitivbündel der Muskeln bei manchen Individuen durchweg viel Fett enthalten, was in einer gewissen linearen Aufreihung in der quergestreiften Masse sich findet, besonders vermehrt trat mir dieser Fettinhalt der Muskeln bei einigen Proteen entgegen, während andre Olme vollkommen reine Muskeln darboten.

Von der äussern Haut.

§. 96.

Es setzt sich dieses Organ, welches ich nur an Batrachiern untersucht habe, aus Oberhaut und Lederhaut zusammen. Erstre besteht aus Lagen von Zellen, letztre aus Bindegewebe, dazu kommen Drüsen und in einigen wenigen Fällen Knochensubstanz. Ich will darüber einige nähere Angaben machen. Die Epidermis ist insofern interessant, als sie auch hier nicht immer aus einerlei Elementen gebildet ist, sondern zwei wesentlich verschiedene Zellenarten in ihren Bau eingehen können. Beim Proteus z. B. misst die Oberhaut 0,05—0,072‴ in der Dicke und hat in den obern Lagen nur die gewöhnlichen, polygonalen, hellen Plattenzellen, in den tiefern Schichten aber liegen eingestreut grosse Zellen von denselben Charakteren, wie ich dergleichen Elemente aus der Haut der Fische beschrieben und Schleimzellen genannt habe: sie stellen sich als 0,0120—0,024‴ im grössten Durchmesser haltende Blasen dar, die ein zweites mit körnig-grümlicher Masse erfülltes Bläschen — ein Sekretbläschen — einschliessen.

Die Schleimzellen der Oberhaut scheinen nur Thieren von beständigem Wasseraufenthalt zuzukommen, denn während sie am Proteus so deutlich sind, vermisse ich sie in der Haut des Grasfrosches und selbst des erwachsenen Landsalamanders. Die Larven des letztern aber

besitzen die Schleimzellen der Epidermis in ausgezeichneter Weise. Sie liegen da unterhalb der polygonalen Epidermiszellen als 0,0120‴ grosse Blasen über die ganze Haut hinweg.

An Rana temporaria bemerke ich auch eine sexuelle Verschiedenheit in der Epidermis, die wenigstens in der Begattungszeit sehr auffällt. Es entwickelt nämlich die Oberhaut des Weibchens durch Vermehrung ihrer Zellen an bestimmten Punkten kleine Höcker über die Rückenfläche, die wohl dazu dienen mögen, dem Männchen das Festhalten des schlüpfrigen Weibchens zu erleichtern.

Das Pigment ist der Hauptmasse nach in die Lederhaut abgelagert, doch finden sich auch in den unteren Lagen der Epidermis Pigmentfiguren.

Es mag mir wohl erlaubt sein, hier der so interessanten Mittheilungen *Brücke*'s zu gedenken, durch welche der Farbenwechsel der Chamäleonen aufgeklärt wurde.*) Das Farbenspiel rührt in analoger Weise, wie bei den Tintenfischen, davon her, dass in beweglichen Zellen, die zahlreich verzweigt sind, ein dunkles Pigment enthalten ist, das nach dem Bewegungsgrade der Zelle bald über ein weisses, ruhendes Pigment der Haut hervortritt, bald auch in die Tiefe sich zurückzieht. Es ist mir wahrscheinlich, dass die feineren Verhältnisse der beweglichen Farbenzellen bei den Chamäleonen dieselben, wie bei den Cephalopoden sind, auch dort ist wohl die verzweigte Zelle elastisch und die Ausdehnung wird hervorgebracht durch Muskeln, die sich an die Zelle ansetzen. *Brücke* hat an einem Octopus vulgaris, der mit der Post von Triest nach Wien geschickt, noch reizbar ankam und an dem er vergleichende Experimente über den Farbenwechsel anstellte, die von *Harless* zuerst an den Chromatophoren der Tintenfische beobachteten Muskeln nicht wahrgenommen, ohne sie bezweifeln zu wollen. Ich habe mich aber an verschiedenen Arten lebender Tintenfische von der Existenz dieser Muskeln aufs bestimmteste überzeugt und möchte daher auch für die dunklen Pigmentzellen der Chamäleonen einen solchen Muskelapparat vermuthen. Er würde die Zelle ausziehen und die Contraktion erfolgt beim Nachlass der Muskelwirkung einfach durch die Elastizität der Zellenmembran. Für die Tintenfische wird man bei Beobachtung ihres Farbenspiels unter dem Mikroskop auf diese Anschauung unmittelbar hingeführt.

§. 97.

Die Cutis besteht aus Bindegewebe, das nach der freien Fläche zu mehr kompakt und homogen ist, nach unten hin aber mehr in Strängen auseinandergeht (Proteus); mit Alkalien behandelt zeigt die Bindesubstanz sehr regelmässig gestellte Lücken mit Ausläufern, von denen sie durchsetzt wird, und welche machen, dass die Haut aus ordentlich aneinandergereihten, nicht durcheinander gefilzten Bündeln zu bestehen scheint.

Unter der Lederhaut kann in verschiedenem Grade der Ansammlung Fett sich finden, entweder mehr flächenhaft ausgebreitet, wie beim Proteus, oder in grösseren Klumpen, so bei Fröschen und Kröten, und es sind hier solche Fettablagerungen in der Weichen- und Achselgegend schon irrthümlich (z. B. von *Rösel* an Bufo calamita) für Drüsen genommen worden. Gewöhnlich ist in den Fettzellen der Kern neben dem Fettinhalt klar zu sehen.

*) Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, 1851 Dzberheft.

Die Cutis der Batrachier ist sehr nervenreich, es gehen zahlreiche Stämmchen mit dunkelrandigen Fasern zu ihr und bilden durch Austausch ihrer Fibrillen ein grosses Nervennetz über die Haut hin, wobei man zahlreichen Theilungen der Fibrillen begegnen kann. Der Proteus ist für diese Untersuchungen durch seine fast pigmentlose Haut besonders geeignet, doch lässt sich auch hier bezüglich der letzten Strukturverhältnisse der Nerven nichts weiteres sehen, als was schon *Czermack**) an der viel schwieriger zu durchforschenden Haut des Frosches beobachtet und in schönen Zeichnungen dargestellt hat.

Gleichwie nun bei beschuppten Reptilien auf Kosten der Lederhaut Ossifikationen entstehen können**), so ist auch die Cutis der Batrachier im Stande zu verknöchern. Ein sehr bestimmtes Beispiel liefert hiefür Ceratophrys dorsata und Bufo maculiventris. Das erste Thier besitzt eine grosse, kreuzförmige Knochenplatte auf dem Rücken, die bisher von den Zootomen wenig oder gar nicht beachtet worden zu sein scheint. Das Mittelstück ist 1½ Zoll lang und aus 11—12 kleineren und grösseren Platten ziemlich symmetrisch zusammengesetzt; die seitlichen Flügel bestehen jederseits aus je einer 1 Zoll langen Platte. Man kann unter dem Mikroskop unzweifelhaft sehen, dass dieser Knochen durch Ossifikation der Haut entstanden ist: die Bindesubstanz ist mit Kalk imprägnirt und die vorhin erwähnten Lücken sind in dieser Eigenschaft übrig geblieben. Da dieselben ziemlich dicht aufeinander folgen, dabei auch sehr schmal und lang sind, so erinnern sie mit ihren seitlichen Ausläufern, sowohl auf dem Längs- wie Querschnitt des Hautknochens, an Zahnkanälchen. Wird durch Säure die Kalkmasse herausgezogen, so ist im mikroskopischen Verhalten kein Unterschied zwischen dem Hautknochen und der umgebenden Haut, indem hier wie dort die helle Bindesubstanz und die eigenthümlichen verästelten Lücken sich dem Beschauer darbieten.

Aber nicht bloss auf dem Rücken ist die Haut zu der geschilderten kreuzförmigen Platte verknöchert, auch am Schädel ist solches in grosser Ausdehnung geschehen. Versucht man nämlich vom Kopfe die Haut abzupräpariren, so bemerkt man bald die Unmöglichkeit dieses auszuführen: bloss die Epidermis mit ihrer Pigmentschicht lässt sich abheben und abkratzen, von der Lederhaut aber kann nichts weggenommen werden, sie ist vielmehr vollständig verknöchert und bildet ein körniges Knochenstratum über den Schädel, das nur den Unterkiefer, zum Theil die Nasenbeine und den Quadratknochen frei lässt, sonst aber kontinuirlich die Kopfknochen überzieht und mit ihnen verwachsen ist. Ich habe einen Schädel der Ceratophrys dorsata unter Kalibehandlung sorgfältig gereinigt und man kann da sehr gut sehen, wie dieser den Schädel überdeckende und auf Kosten der Lederhaut entstandene knöcherne Beleg zum Theil Spuren von Näthen hat, so z. B. über den Hinterhauptsbeinen. Vor der Nase hat sich ein etwa ½ Zoll grosses, dreieckiges Stück als ein besonderer Schild abgegrenzt.

Ganz ähnlich verhält sich die Haut am Kopfe von Bufo maculiventris. Auch hier ist die Cutis vom Schädel nur am Unterkiefer, der Nasenspitze und der Gegend des Quadratbeines

*) *Müll.* Arch. 1849.
**) Vergl. *Stannius* vergl. Anatom. p. 169.

abpräparirbar; die Region der Scheitel-, Stirn- und Nasenbeine aber hat denselben körnig-streifigen, auf Kosten der Lederhaut hervorgegangenen Knochenüberzug und zwar ganz gleichmässig ohne alle Spur von Nath.

§. 98.

Die Lederhaut aller Batrachier scheint Drüsen zu besitzen, ich sehe sie wenigstens nicht bloss bei Fröschen, Kröten, Salamandern und Tritonen, sondern auch beim Proteus und Cöcilia. Die vom Olm habe ich näher betrachtet und Folgendes wahrgenommen.

Jede Drüse besteht aus einem rundlichen Säckchen, das in der Cutis ruht und aus einem Ausführungsgang, der schief durch die Epidermis aufsteigt. Das Säckchen misst $^3|_{40}$ — $^1|_4$''' und seine Sekretionszellen sind so gelagert, dass ein gewisses streifiges Aussehen zum Vorschein kommt, wobei die Richtung der Streifen nach dem Ausführungsgang gekehrt ist. Das Säckchen geht nicht allmählig in den Ausführungsgang über, sondern dieser tritt so mit einemmale aus ihm ab, wie etwa der Stiel einer Traubenbeere aus dieser und mündet mit verschieden grosser, rundlicher oder dreieckiger Oeffnung an der Epidermis aus. An der Haut eines in siedendes Wasser geworfenen Proteus waren die Mündungen der Hautdrüsen dergestalt erweitert, dass man sie mit freiem Auge sehen konnte und die Epidermis daher wie mit feinen Nadelstichen durchstochen sich darstellte. Manches deutet darauf hin, dass um den Ausführungsgang contraktile Elemente vorhanden sein mögen, doch habe ich darüber nichts sicheres erblicken können. Es möchte ferner schwer zu entscheiden sein, ob die so deutliche Contur des Ausführungsganges durch die Epidermis als der optische Ausdruck einer eigenen Haut gelten muss, oder was mir wahrscheinlicher erscheint, in ähnlicher Weise wie der Spiralgang der menschlichen Schweissdrüsen als Intercellularraum der Epidermisschüppchen aufzufassen ist.

Die Hautdrüsen der Frösche hat *Ascherson**) beschrieben. Im Ganzen sind sie bei unseren einheimischen Fröschen nicht besonders gross, hingegen sehe ich an der Haut eines, die Beine nicht mitgerechnet, $^1|_2$ Fuss langen Cystignathus ocellatus, wie etwas hinter der Ohrgegend beiderseits ein $^1|_2$ Zoll breiter verdickter Drüsenstreifen beginnt und sich weit nach hinten erstreckt. Er ist hervorgerufen durch eine Entwicklung der Hautdrüsen, die in nichts nachsteht der der sogenannten Parotiden von Kröten.

*Eckhard***) hat über die Hautdrüsen der Kröten anatomische und physiologische Mittheilungen gemacht. Ich hebe daraus die Beobachtung hervor, dass in der Wand dieser Drüsen glatte Muskelfasern sich finden. „Die Muskelfasern bilden nicht sehr dicke, sich theilende und mit einander anastomosirende Fasern, wodurch Bildungen entstehen, die oft täuschende Aehnlichkeit mit Zellen haben", und *Eckhard* erklärt hieraus die durch Reizung des cerebrospinalen Nervensystems oder der Fasern desselben bewirkte Entleerung des Sekretes. Da ich mir während der Beschäftigung mit diesem Gegenstand keine frischen Kröten verschaffen konnte, so steht mir über die Angabe *Eckhard*'s bezüglich des Vorhandenseins glatter Mus-

*) *Müll.* Arch. 1840.
**) *Müll.* Arch. 1849.

keln in der Drüsenwand kein bestimmtes Urtheil zu, dafür aber habe ich die Hautdrüsen des Landsalamanders*), sowohl die über die ganze Haut zerstreuten, punktförmigen, als auch die grossen in der Ohrgegend, am Rücken und an der Seite befindlichen sorgfältig mikroskopirt: doch weder im frischen Zustande, noch nach Behandlung mit allen möglichen Hülfsmitteln, welche glatte Muskeln deutlicher machen (in welcher Hinsicht besonders Salpetersäure bekannt geworden ist), konnte eine Spur von glatten Muskeln in der bindegewebigen Wand der Hautdrüsen aufgefunden werden. Die bei Reizung der Haut so energisch erfolgende Entleerung des Sekretes kann daher für den Landsalamander nur erklärt werden entweder durch die Annahme, dass die Bindesubstanz des Drüsensackes selber kontraktil wäre, was doch nicht wahrscheinlich ist, oder die Entleerung der Drüsen geschieht durch Compression von Seiten der darunter gelegenen quergestreiften Stammmuskeln. Diese Erklärungsweise hat manches für sich, das Secret wird bei Reizung des Thieres so plötzlich und so kräftig aus den grossen Drüsen ausgespritzt, wie es nur in Folge der physiologischen Energie quergestreifter Muskeln möglich scheint. Doch will ich nicht unerwähnt lassen, dass auch *Ascherson* die Hautdrüsen des Frosches ihre Gestalt verändern sah und ihre Contraktilität besonders hervorhebt.

Endlich habe ich noch eine die Haut der Cöcilien betreffende Bemerkung anzubringen. Man liest hin und wieder, dass die Anwesenheit zarter, in Querreihen zwischen den Hautfalten geordneter Schuppen ein allgemeiner Charakter der Cöcilien wäre. Ich kenne aus eigner Anschauung bloss die Coecilia annulata, diese aber hat so wenig Schuppen, wie die anderen Batrachier, sondern ihre Haut ist glatt und besitzt dieselben rundlichen Drüsen, dicht aneinander gereiht, wie die übrigen Batrachier. Schon *Bischoff***) hat übrigens ausdrücklich gesagt, dass der Körper der Coecilia annulata ganz nackt und glatt sei und nicht eine Spur von Schüppchen oder Schienen zeige.

---

§. 99.

Schlussbemerkung.

Nachdem ich im Voranstehenden mancherlei Einzelheiten, die rücksichtlich der Strukturverhältnisse der genannten Wirbelthiere nicht unwissenswerth sein dürften, mitgetheilt, so mag es mir gestattet sein, am Ende dieser Schrift das histologische Gesammtbild oder, wenn man will, die Grundzüge des histologischen Systems, dem ich zugethan bin, in wenigen Worten vorzulegen. Wohl alle systematischen Versuche sind mehr oder weniger subjektive Betrachtungsweisen, da die Aufmerksamkeit des Einen sich eben mehr auf die Differenzpunkte der Dinge lenkt, die des Andern lieber die Aehnlichkeiten in's Auge fasst, der Eine deshalb auch da trennt und viele Abtheilungen macht, wo der Andre, nur Varietäten durch veränderte Bedingungen hervorgebracht, sehend, wenige Gruppen gelten lässt. Dies gewissermassen zur Entschuldigung des Nachfolgenden.

*) Die grossen sind hübsch abgebildet bei *Funk* Tab. 2 Fig. 11 u. 14.

**) *Müll.* Arch. 1838 p. 354.

Wer sich die Aufgabe stellen wollte, die Histologie irgend eines Wirbelthieres in möglichst vollendeter Form zu bearbeiten, der müsste schlechterdings mit der Eizelle beginnen, zeigen wie die Zellen — das Baumaterial des Organismus — entstehen, sich vermehren und nachdem sie sich in die blätterartigen Lagen des Keimes geordnet haben, in die Gewebe und Organe sich umwandeln.

Nimmt man aber den fertigen Organismus zum unmittelbaren Object, so scheint es mir passend und systematisch zu sein, wenn die Gewebe der Bindesubstanz im Sinne von *Reichert-Virchow* der Ausgangspunkt sind und zur Basis genommen werden. Sie geben, was unläugbar ist, das histologische Gerippe des ganzen Körpers und seiner Organe ab, sie formen das Skelet, die Bänder und Sehnen, bilden die Grundlage aller Häute, das Gestell sämmtlicher Drüsen, und verleihen so dem ganzen Organismus Halt und Zusammenhang. Die Bindesubstanz ist das stützende Gewebe, das Grundgerüste des Körpers, zwischen dessen grössern und kleinern Lücken so wie auf dessen Flächen sowohl die selbstständig gebliebenen Zellen ihr Leben führen, als auch jene Elementartheile, welche höhere animalische Energien bekunden, die Muskeln und Nerven ihre Thätigkeit üben können. Ich halte daher auch das Sarkolemma der Muskeln mit *Reichert* für Bindesubstanz so gut, wie sämmtliche sogenannte Tunicae propriae der Drüsen.

Alle Gewebe der Bindesubstanz, Knochen- Knorpel- und Bindegewebe, sind vom mikroskopischen Standpunkt aus dadurch charakterisirt, dass sie, sämmtlich aus Zellen oder deren Derivaten oder auch Zellenresten und aus einer Intercellularsubstanz, die hyalin oder körnig, geschichtet oder gefaltet-streifig sein kann, bestehen.

Der Hauptunterschied, der sich in den einzelnen Species der Bindesubstanz bemerklich macht, liegt in der Beschaffenheit der Intercellularsubstanz, deren Consistenz vom gallertartig Weichen (das sulzige Gewebe unter der Lederhaut des Kopfes mehrerer Knochenfische, des Störs, die Gallertmasse, in welche die sogenannten Schleimkanäle der Plagiostomen eingebettet sind) bis zum Knochenharten geht. Die Zellen aber erscheinen von mannigfacher Gestalt, rundlich, geschwänzt, kanalförmig ausgewachsen, verästelt und anastomosirend, und deshalb ist die Grundmasse der Bindesubstanzen durchbrochen von kleinen Lücken und mit einander communicirenden Hohlräumen, in denen wahrscheinlich die Ernährungsflüssigkeit fortgeleitet wird. Je nach ihrem Vorkommen werden diese Zellen Knochenkörperchen, Knorpelzellen, Bindegewebskörperchen genannt, und ich halte die Annahme nicht für zu weit gegriffen, wenn ich auch die Blut- und Lympfgefässcapillaren nach ihrer Genese hierher rechne.

Der Bindegewebskörperchen bezüglich ihrer Gestalt und Anordnung wurde in vorliegender Abhandlung mehrmals gedacht, ich habe mich auch einige Mal überzeugt, dass aus ihnen (durch Erweiterung oder Verschmelzung mehrer?) die grösseren Lücken in der Bindesubstanz hervorgehen können.

Eigenthümliche Knorpelzellen, die eine nicht geringe Aehnlichkeit mit Bindegewebskörpern aufzeigen können, kommen nach meinen Erfahrungen vor bei Selachiern Chimären, dem Stör. — Vielleicht darf ich auch hier noch einmal auf die besondere Erscheinung zurückweisen, dass im Herzen einiger Amphibien hyaline Knorpelsubstanz beobachtet wurde. In comperativhistologischer Beziehung ist es von Interesse, dass die Knochenkörperchen in der ossifizirten

Skelettheilen der Plagiostomen und Chimären durchweg ohne Strahlen sind, dann dass der Kern der Knochenkörperchen bei vielen Fischen und Amphibien schon im frischen Zustande sehr deutlich zu erkennen ist, was bekanntermassen an den Knochen des Menschen gewöhnlich erst nach ihrer Maceration in Salzsäure geschieht. — Die *Havers*'schen Kanäle treten in den Knochen der niedern Thiere zurück, ja fehlen in manchen vielleicht ganz, dagegen besitzen die Knorpel gewisser Fische ein Kanalsystem, das den *Havers*'schen Knochenkanälen an die Seite gesetzt werden kann.

Die Gewebe der Bindesubstanz können durch Aufnahme von Kalksalzen in ihre Grundmasse verknöchern, wobei dann die Bindegewebskörperchen analog den Knorpelzellen zu den Knochenkörperchen werden.

Wegen der innigen Verwandtschaft, in der die Gewebe der Bindesubstanz zu einander stehen, setzen sie sich auch überall continuirlich ineinander fort und vikariren so häufig für einander. Man nehme z. B. die Sklerotika der Fische und Amphibien, die in Arten, welche sich ganz nahe folgen, bald bindegewebig, bald knorpelig, bald knöchern ist: bei Salamandern ist sie gebildet aus reinem Bindegewebe, bei manchen Kröten hat der hintere Abschnitt Knorpel, der vordere Bindegewebe, bei vielen Fischen und Reptilien besteht sie lediglich aus Knorpel, bei andern ganz oder theilweise aus Knochensubstanz.

Wandeln sich die Bindegewebskörper zu soliden Fasernetzen um, so sind damit die elastischen Fasern gegeben.

II. Die freien Flächen und Lücken der Gewebe der Bindesubstanz sind eingenommen

1) von den selbstständig gebliebenen Zellen, wohin gehören die Epidermis, die Epitelien und die Fortsetzungen beider in die Drüsenräume, die Fettzellen, die Krystalllinse, die Blut- und Lymphkörperchen,
2) von den Elementartheilen, die eine höhere animale Bedeutung haben, den Muskel- und Nervenfasern.

Vom vergleichend histologischen Gesichtspunkt aus veranlassen mich diese beiden Reihen von Gebilden zu folgenden Anmerkungen.

ad 1. Von den Zellen, welche die Epidermis der Fische und mancher Batrachier zusammensetzen, bildet sich eine bestimmte Anzahl zu den von mir Schleimzellen genannten Körpern aus, welche als grosse mit hellem, klebrigem Sekret gefüllte Blasen leicht von den andern Oberhautzellen weggesehen werden (besonders entwickelt bei schleimigen, schlüpfrigen Fischen, Aal, Schleie, Aalruppe). Während das Kernkörperchen auch bei Fischen und Reptilien in allen Zellen eine runde Form darbietet, erscheint in dem bläschenförmigen Kern der Epidermiszellen der Oberlippe von Cobitis barbatula der Nucleolus als ein stäbchenförmiges, scharfconturirtes Gebilde (Ztschrft. f. wiss. Zoologie 1850. S. 2 Anmerkg. 1).

Eine besondere Umgestaltung erleiden auch die Epidermiszellen, welche zur Darstellung der von mir aufgefundenen „becherförmigen Organe“ verwendet sind, sie zeigen sich spindelförmig und dicht neben und in einander geschoben, um die Wand des Bechers zu bilden. (Bis jetzt nur von Knochenfischen und Stören bekannt.) — Bei vorhandenen Hautdrüsen (Batrachier) werden die Oberhautzellen ebenfalls zu mehr cylindrischen Formen und fungiren dann, die drüsenförmigen Vertiefungen der Bindesubstanz auskleidend, als Drüsenzellen.

In den cylinderförmigen Epitelzellen der Gallenblase des Salamanders liegt der Kern constant in der untern Hälfte der Zelle, umgekehrt enthalten die kurzcylindrischen Pigmentzellen der Choroidea des Störs den Kern im vordern und den Pigmenthaufen im hintern Theil der Zelle. Zu den Epitelien zählt auch das Tapetum der Plagiostomen und hier erscheinen als eigenthümlicher Zelleninhalt irisirende Krystalle und Flitterchen.

Die Epitelien, welche die freie Fläche der Schleimhäute überdecken, setzen sich continuirlich in die drüsenförmigen Aushöhlungen der Bindesubstanz der Schleimhaut fort und stellen an diesen Orten die Drüsenzellen vor, die entweder hell (z. B. in den Magendrüsen des Störs) oder in verschiedenem Grade mit Körnchen gefüllt sind (z. B. Zungen- und Kloakendrüsen des Frosches, Drüsen der Nasenschleimhaut desselben Thieres). Auch die Zellen des Pankreas, die Leberzellen, die Nierenzellen gehören hierher, es sind, wie die neuere Entwicklungsgeschichte dargethan hat (*Remak*), Wucherungen des Darmepitels. Die Thyreoideablasen, die Schläuche und Blasen der Hypophysis und Epiphysis des Gehirns (Stör z. B.) haben an ihrer Innenfläche ein Epitel. Die Inhaltszellen der Thymus, der Lymphdrüsen-Follikel und Räume können als massig angehäuftes Epitel betrachtet werden.

Was die flimmernden Oberhäute angeht, so variirt die Gestalt der Zellen vom Rundlichen zum Konischen und die der Cilien von äusserster Feinheit bis zu ziemlicher Dicke. Die stärksten mir bekannten Wimperhaare im Bereiche der Wirbelthiere sind die Flimmern im Gehörorgan der Cyklostomen, wo ich an Petromyzon Planeri ihre Länge zu 0,0160''' und ihre Breite an der Basis zu 0,008''' messe. Es geht hier jede Zelle nur in ein Flimmerhaar aus, was auch in der Niere des Triton und wahrscheinlich auch in den Nieren der Selachier der Fall ist. — Als Stellen, an denen man bisher von keinem Flimmerepitel wusste, kann ich bezeichnen die Innenfläche der Schwimmblase vom Stör, die Innenfläche des Magens, des Darmes, der Gallenblase von Petromyzon Planeri, die eigenthümliche Erweiterung des *Müller*'schen Ganges beim Grasfrosch und der Feuerkröte, das obere blinde Ende des Harn-Samenganges bei dem letztgenannten Batrachier, den Nebenhoden der Eidechse.

In der Substanz der Krystalllinse sind die Zellen nach ihrer gewöhnlichen epitelialen Form nur noch vorhanden in der äussersten Schicht, als Epitel der Innenfläche der Linsenkapsel, die andern Zellen sind meist zu den Linsenfasern ausgewachsen, und zwar, wie ich an Embryen der Haifische nachgewiesen, ist Eine Linsenfaser immer nur aus Einer Zelle, nicht aus der Verschmelzung mehrer hervorgegangen. Eine bemerkenswerthe Sache ist die oben gemeldete Anwesenheit von schönen Zellen, die sich in bestimmter Anordnung zwischen den Schichten der Fasern in der Linse des erwachsenen Landsalamanders finden.

Die selbstständig gebliebenen zelligen Elemente des Thierleibes scheinen sich durch Theilung zu vermehren, wofür auch die beschriebenen Formen der Thymuskörperchen des Salamanders und der gefärbten Blutzellen des Proteus sprechen.

ad. 2. Meine Auffassung der Struktur des Muskelgewebes habe ich schon an einem andern Orte (Beitr. z. mikrosk. Anat. d. Roch. etc. p. 77, 78) auseinandergesetzt und bin durch fortgesetzte Beobachtungen nur noch mehr darin bestärkt worden. Allmälig wird auch die Scheidung der Muskeln in glatte und quergestreifte nur für die Extreme ihre Berechtigung haben, da beide Arten von Muskeln nach Entwickelung und Form in einander übergehen.

Die glatten Muskeln entstehen in der Weise, dass Zellen nach zwei Richtungen auswachsen und dadurch die Muskelfaser (contraktile Faserzelle, *Kölliker*) bilden, Wand und Inhalt der Zelle sind dabei so zu einer homogenen Masse verschmolzen, dass man an der Muskelfaser diese beiden Theile nicht mehr gesondert beobachten kann, der Kern ist dabei ebenfalls ein meist homogener, stabförmiger Körper geworden, bei manchen Amphibien aber (Landsalamander, Olm) lässt sich noch an ihm deutlich eine Membran und ein körniger Inhalt unterscheiden. Eine so beschaffene Faser zeigt sich als das constituirende Element der eigentlichen glatten Muskeln, deren Verbreitungsbezirk bei Fischen und Reptilien ausser den bekannten Gegenden auch sich noch erstreckt z. B. auf das Mesenterium der Plagiostomen, des Gobius niger und mancher Reptilien, auf das Trommelfell des Frosches, Schläuche der Kloakendrüse des Salamanders, Campanula Halleri bei Orthagoriscus mola, Umbrina cirrhosa etc. Bildet sich aber die homogene Substanz der bezeichneten Muskelfaser in eine quergestreifte Masse fort, so sehen wir vor uns das Mittelglied zwischen glatten und quergestreiften Muskeln: Gestalt der Faser und ihr Kern sind noch derselbe wie bei der genuinen glatten Faserzelle, aber der Inhalt erscheint querstreifig. Beispiele hierfür machte ich namhaft aus dem Truncus arteriosus des Salamanders und Proteus, auch z. Th. aus der sogenannten Carotidendrüse des Frosches. — Eine Anzahl solcher Fasern wird in wechselnder Zahl durch Bindesubstanz zu grössern und kleinern Bündeln vereinigt.

Die Elemente der eigentlich quergestreiften Muskeln sind Cylinder, die aus einer Reihe linear gelagerter und mit einander verschmolzener Zellen hervorgegangen sind, auch der Inhalt dieser Röhren kann homogen bleiben oder, was gewöhnlich geschieht, er differenzirt sich querstreifig. Gleichwie nun die glatten und quergestreiften Faserzellen durch Bindesubstanz zu Bündeln sich ordnen, so werden auch hier die primitiven Cylinder in verschiedener Anzahl durch Bindesubstanzscheiden — hier Sarkolemma genannt — zu dünnern oder dickern Bündeln vereinigt, die man bisher als Muskelprimitivbündel bezeichnet hat.

ad 3. Die Nervenzellen oder Ganglienkugeln bilden in Verbindung mit Molekularsubstanz die Hauptmasse der grauen Partieen der Nervencentren und Ganglien, sind entweder isolirt oder mit den Nervenfasern in Verbindung, finden sich auch mitunter in der Endausbreitung der Nerven (Retina). Die Nervenprimitivfasern scheiden sich in solche, welche aus Hülle, Mark und Axenband bestehen — dunkelrandige Nerven — und in andre, denen das Mark fehlt — blasse Nerven. Zu letztern scheinen bei allen Wirbelthieren die Fasern des Nervus olfactorius zu gehören und ein grosser Theil der Eingeweidenerven. Dass auch zwischen diesen beiden Arten von Nervenfasern Uebergänge statt haben, zeigt was oben bezüglich der Beschaffenheit der sympathischen Nervenfasern des Salamanders bemerkt wurde.

Anhang.

§. 100.

Ich habe noch Gelegenheit gehabt, mehre Theile einer lebendigen Emys europaea zu mikroskopiren und will davon Einiges, was berichtet zu werden verdient, hier anhangsweise beifügen. Die Zirbel dieses Thieres hat ebenso, wie es oben vom Stör und verschiedenen Reptilien gemeldet wurde, den Bau einer Blutgefässdrüse. Das Epitel der Blasen und Schläuche ist entweder hell oder mit scharfconturirten Pünktchen (Fett?) angefüllt.

Es wurde oben erwähnt, dass im Herzen des Landsalamanders und der Testudo graeca sich echte, hyaline Knorpelsubstanz finde und ich habe dabei der Beobachtung von *Bojanus* gedacht, welcher bei Emys im Herzen eine Ossifikation entdeckte. An der von mir untersuchten Emys, es war ein ausgewachsenes männliches Exemplar, traf ich keinen Knochen im Herzen, sondern wie bei Testudo einen genuinen schönen Knorpel.

Bezüglich der Thyreoidea und Thymus verhielt sich Emys europaea ähnlich wie Coluber natrix: die Thyreoidea zeigt sich unpaar, und liegt über den grossen Blutgefässen, nachdem sie aus dem Herzbeutel herausgetreten sind, die Thymus aber erscheint paarig und findet sich jederseits etwas weiter nach vorne und oben. Sie ist gelappt und ihre Schläuche haben die kleinen und grosszelligen Elemente.

Die Milz besass sehr zahlreiche *Malpighi*sche Körper.

Die den Nebenhoden zusammensetzenden Kanäle flimmern in ihrem Innern in gleicher Weise, wie die der Eidechse.

Von der eigenthümlichen cavernösen Bildung, welche die grossen Blutgefässe der Meerschildkröte auf ihrer Innenfläche nach der Entdeckung von *Retzius* zeigen, findet sich bei Emys europaea keine Spur.

Erklärung der Abbildungen.

TAF. I.

Fig. 1. Schleimhautpapille vom Gaumen des Acipenser nasus (bei starker Vergrösserung):
- a. Bindegewebige Grundsubstanz der Papille.
- b. die Capillargefässe derselben.
- c. die Nerven.
- d. der Epidermisüberzug.
- e. die eigenthümlichen becherförmigen Organe, welche den Auswüchsen der Papille aufsitzen.
- f. die Oeffnungen derselben in der Oberhaut.

Fig. 2. Ein Stück des sogenannten Schleimkanales von Acipenser nasus unter der Haut der Schnauze gelegen, (geringe Vergrösserung):
- a. die einzelnen röhrenförmigen und mit Löchern versehenen Knochen, die ihn zusammensetzen.
- b. die in den Kanal eintretenden Nervenstämmchen.

Fig. 3. Die Drüse, mässig vergrössert, welche im Communikationscanal zwischen Herzbeufel und Bauchhöhle sich findet, von Acipenser Naccarii:
- a. bindegewebiger mit einigem Pigment durchsetzter Stiel der Drüse.
- b. ein Nervenstämmchen in ihm,
- c. eine Arterie.
- d. die Follikel der Drüse, angefüllt mit farblosen zelligen Elementen.
- e. Follikel mit Gefässverzweigung im Innern.

Fig. 4. Ein Stück vom Querschnitt der Chorda dorsalis des Störs, stark vergrössert:
- a. die elastische Haut der Chordenscheide,
- b. die eigentliche Substanz der Chordenscheide.
- c. die Zellenlage an der Innenfläche derselben,
- d. die Zellen der Chorda selber.

Fig. 5. Zwei verästelte Nervenzellen aus der Retina des Störauges, nachdem dasselbe einige Tage in Chromsäure gelegen war (starke Vergrösserung).

Fig. 6. Aus dem Störauge:
- a. Stäbchen der Retina, am hintren Ende eine den Fetttropfen einschliessende Zelle, die einen zarten Fortsatz hat,
- b. eine Zelle des Tapetums mit den Pigmentplättchen.

Fig. 7. Lymphgefäss von Raja batis, mässig vergrössert, um die Glomeruli zu zeigen:
- a. das Lymphgefäss.
- b. das im Lumen des Lymphgefässes liegende Blutgefäss.
- c. die Verbindungsfäden zwischen beiden,
- d. die Gefässverknäuelungen (Glomeruli), welche in das Lumen des Lymphgefässes vorspringen. Sie stellen sich in verschiedener Ansicht dar.

Fig. 8. Lymphgefäss, welches von der vordern Bauchwand zur Leber geht, vom gefleckten Erdsalamander sehr gering vergrössert:
a. das Lymphgefäss,
b. die von ihm eingeschlossene Vene, welche einfache knäuelförmige Ausbuchtungen ins Lumen des Lymphgefässes macht.
Fig. 9. Zellige Elemente des Thymus:
a. vom Wassersalamander,
b. vom Landsalamander.
Fig. 10. Blutkügelchen während des Winterschlafs von Salamandra maculata, sie haben einen oder mehre helle Lücken in ihrer Substanz.

TAF. II.

Fig. 11. Drei Blasen aus der Hypophysis des Acipenser Naccarii, (stark vergrössert) in zweien sind die Inhaltszellen eingezeichnet.
Fig. 12. Vier Blasen aus der Epiphysis desselben Thieres, gleich stark vergrössert. Die eine ist von der Oberfläche dargestellt, die drei andern im Querschnitt.
Fig. 13. Zwei Schläuche aus der Epiphysis (Zirbel) der Salamandra maculata, in den klaren Zellen sind regelmässig einige Fetttröpfchen.
Fig. 14. Thymus des braunen Grasfrosches, gering vergrössert:
a. die Drüsenschläuche,
b. die Centralhöhle, in welche sich die Drüsenschläuche öffnen.
Fig. 15. Thyreoidea von Rana temporaria, mässig vergrössert:
a. Arterie,
b. Vene,
c. die grössere und
d. die kleinere Drüsenblase.
Fig. 16. Schilddrüse des Proteus anguinus:
a. Blutgefäss,
b. die Drüsenblasen; sie werden theils von der Fläche, theils im Durchschnitt gesehen, in vieren befindet sich Colloid.
Fig. 17. Stellt das histologische Verhalten der Nebennieren dar vom gefleckten Erdsalamander:
A. Grenzstrang des Nervus Sympathicus,
B. Ganglion des Sympathicus,
C. Hintre Hohlvene,
a. Abschnitte des Ganglions mit hellen, genuinen Ganglienkugeln,
b. zwischen diese eingeschobene Blasen mit den eigenthümlichen schmutzig gelben Zellen (Nebennieren),
c. Anfüllung dieser Zellen mit Fett, wodurch sie übergehen in die
d. mit Fett vollgepropften Zellen der Nebennierenblasen,
d. eine Blase, inmitten der mit Fett erfüllten, welche denselben Inhalt hat, wie die sub b. in das Ganglion eingeschobenen.
Fig. 18. Das Geruchsorgan des Proteus anguinus, gering vergrössert:
a. die Querfalten der Riechhaut,
b. das Knorpelgerüst der Nase.
Fig. 19. Aus der Linse eines Landsalamanders, der einige Tage in Chromsäure gelegen war:
a. drei Linsenfasern,
b. die dachziegelartig sich deckenden Zellen, genau mit den Linsenfasern verlaufend.

TAF. III.

Fig. 20. Arterie aus der Milz des Störs, sehr gering vergrössert:
a. Die Tunica adventitia durch Einlagerung zelliger Elemente continuirlich aufgetrieben und dadurch Malpighische Körperchen bildend.

Fig. 21. Kopf der Coecilia annulata. Bei a ist die Haut ausgeschnitten, um die Thymus b zu zeigen.

Fig. 22. Kopf vom Proteus anguinus, die äussre Haut erscheint bei a ebenfalls weggenommen, um die Lage der Thymus b sehen zu können.

Fig. 23. Männliche Genitalien und Harnwerkzeuge des braunen Grasfrosches, natürliche Grösse:
a. Hode.
b. Vasa efferentia desselben, in die
c. Niere eintretend.
d. Harn-Samenleiter,
e. blasig-drüsige Erweiterung desselben.
f. Gang der vom Harn-Samenleiter ausgehend, bis ans vordre Ende der Bauchhöhle läuft und vor seinem spitzen Ende eine leicht gelbliche Verdickung bildet, nachdem er schon vorher einige wasserklare Anschwellungen erzeugt hatte.

Fig. 24. Die leicht gelbliche Verdickung des Ganges f in der vorhergehenden Figur, bei starker Vergrösserung:
a. die rundlichen, flimmerlosen Epitelzellen des Ganges,
b. die cylindrischen Flimmerzellen der Erweiterung,
c. die Zellen, welche im Lumen der Erweiterung frei liegen, und durch das Flimmerspiel umhergetrieben werden,
d. ein Klumpen, vielleicht aus Resten solcher Zellen bestehend.

Fig. 25. Geschlechts- und Harnwerkzeuge des männlichen Bombinator igneus, zweimal vergrössert:
a. Hode,
b. Niere,
c. der gemeinschaftliche Harn-Samengang.
d. der davon abgehende und bis ans vordre Ende der Bauchhöhle sich erstreckende Gang.

Fig. 26. Das vordre Ende des Ganges d der vorigen Figur, so wie das obre Ende des gemeinschaftlichen Harn-Samenganges c bei starker Vergrösserung.
a. der Gang d in Fig. 25., er verhält sich histologisch, wie der entsprechende Theil von Rana temporaria (Fig. 24.) An der punktirten Stelle ist gleichsam ein Stück ausgeschnitten, der Raumersparniss halber.
b. das obere blinde Ende von c der vorigen Figur. Man sieht die langen Epitelzellen nach innen dicht mit körniger Masse erfüllt.

Fig. 27. Von Menopoma alleghaniensis (natürliche Grösse):
a. das vordere Nierenende.
b. der bis über die Lungenwurzel sich vom gemeinschaftlichen Harn-Samenleiter fortsetzende Gang.
c. der quastenförmige Körper.

Fig. 28. Das Ende des Ganges b auf vorhergehender Figur sammt dem quastenförmigen Körper c bei starker Vergrösserung:
a. Substanz des Bauchfelles, in der
b. der Gang verläuft,
c. die Windungen des quastenförmigen Körpers,
d. sein Stiel.

TAF. IV.

Fig. 29. Der in den Harn-Samenleiter führende „Gang“ des männlichen gefleckten Landsalamanders, mässig vergrössert:
a. die vordersten isolirten Nierenläppchen,
b. das obere Ende des Harn-Samenleiters,
c. „der Gang“. An der punktirten Stelle ist gleichsam der grösste Theil desselben ausgeschnitten und allein sein oberstes Ende dargestellt,
d. die helle, birnförmige Blase, die frei in die Leibeshöhle vorspringt, und in ihr
e. der geknäuelte Kanal.

Fig. 30. Das Verhältniss der Samenausführungsgänge zu den Harnorganen von Proteus anguinus, geringe Vergrösserung:
a. der Hode,
b. sein einziges Vas efferens, das sich spaltet, wieder vereinigt, um sich abermals zu theilen und in
c. den vordersten frei liegenden Nierenabschnitt (Nebenhoden) überzugehen,
d. das andre frei liegende Nierenläppchen,
e. das vordre Ende der übrigen compakten Nierenmasse,
f. der gemeinschaftliche Harn-Samenleiter, in den die einzelnen Gänge aus der Hauptnierenmasse und den isolirten Läppchen herüberführen,
g. der „Gang“, nach vorne ziehend und mit verbreitertem Ende frei ausmündend.

Fig. 31. Eine Papilla fungiformis der Froschzunge bei starker Vergrösserung:
a. die Grube am obern freien Ende mit dem flimmerlosen Epitel,
b. die Flimmerzellen auf der übrigen Oberfläche der Papille,
c. die Blutcapillaren,
d. die Nervenfasern.

Fig. 32. Ein Stückchen der Milz von Coluber natrix bei geringer Vergrösserung:
a. die Follikel mit der Capillarverzweigung im Jnnern,
b. das Bindegewebe dazwischen,
c. ein stärkeres Blutgefäss.

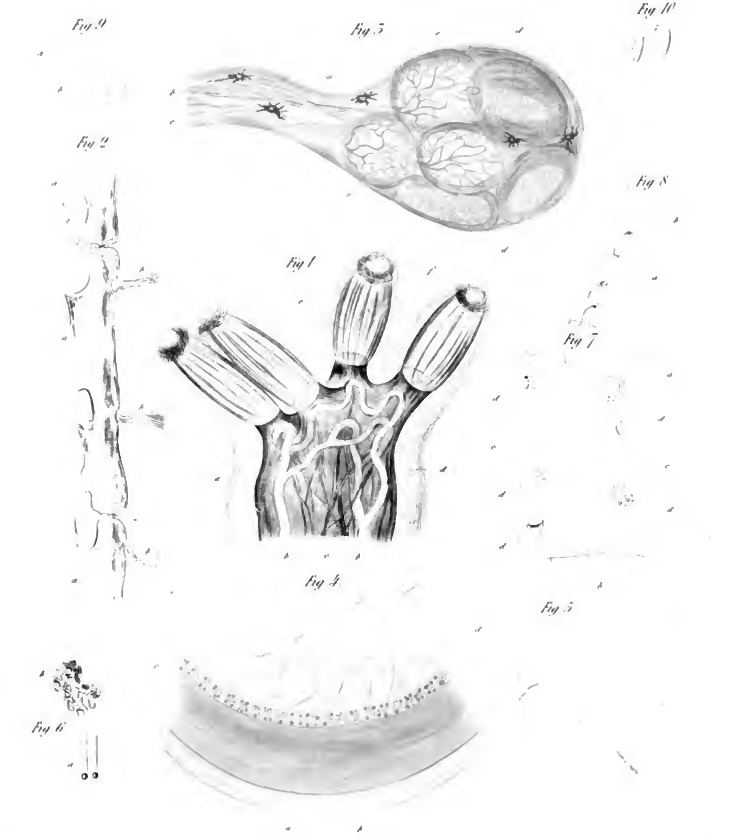
Fig. 33. zeigt die Carotisanschwellung von Salamandra maculata, ziemlich vergrössert. Man sieht die cavernöse Bildung derselben.

Fig. 34. Zellige Elemente aus der Milz des Landsalamanders:
a. farblose Zellen, im frischen Zustande,
b. welche nach Essigsäure Behandlung,
c. Zellige Gebilde mit schon verkleinerten Blutkörperchen im Innern.

Fig. 35. Aus der Netzhaut des Auges von Coluber natrix:
a. die birnförmigen Stäbchen im Profil, ihr zugespitztes Ende ist eingesenkt in Pigment,
b. dieselben Gebilde von der Fläche betrachtet. Man unterscheidet an jedem Stäbchen einen centralen Theil und eine Rindenschicht.

Druck von W. Pormetter in Berlin, Kommandantenstrasse 7.

Taf. I.





Leydig gez.

C. Rau



Leydig gez.

Fig. 29.



Fig. 31.



Fig. 30.



Fig. 32.





Fig. 33.



Fig. 34.

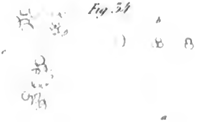


Fig. 35.



Leydig del.

C. Haas gest.